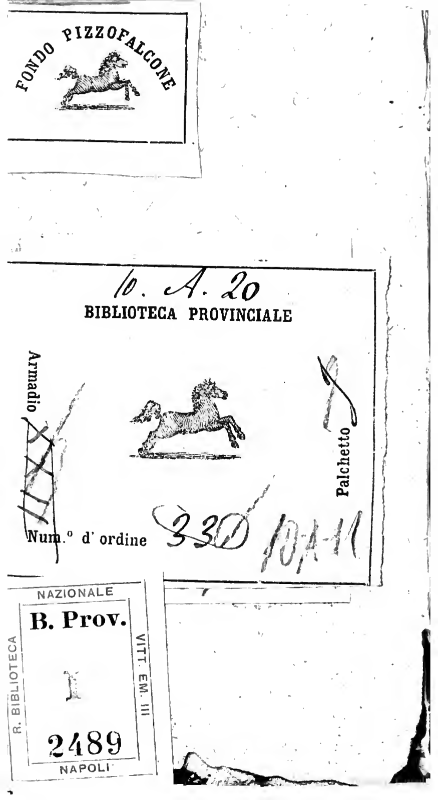
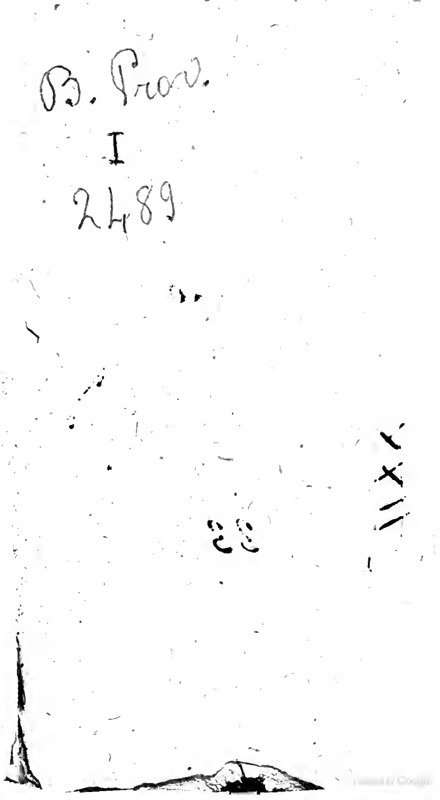



FONDO PIZZOFALCONE

10. A. 20
BIBLIOTECA PROVINCIALE
Armadio
Palchetto
Num.° d' ordine 330 10 A 11

NAZIONALE
B. Prov.
I
2489
R. BIBLIOTECA VITT. EM. III
NAPOLI


B. Prov.
I
2489

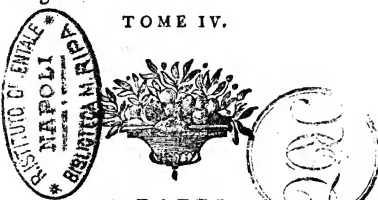
BIBLIOTHEQUE
DE
PHYSIQUE,
ET
D'HISTOIRE NATURELLE.

711

BIBLIOTHEQUE DE *PHYSIQUE*, ET *D'HISTOIRE NATURELLE*,

Contenant la Physique générale, la Physique particuliere, la Méchanique, la Chimie, l'Anatomie, la Botanique, la Médecine, l'Histoire naturelle des Insectes, des Animaux & des Coquillages :

TOME IV.



A PARIS,
Chez la Veuve DAVID jeune, Quay des Augustins, près le Pont S. Michel, au Saint Esprit.

M. DCC. LVIII.
Avec Approbation & Privilege du Roi.



BIBLIOTHEQUE DE PHYSIQUE, ET D'HISTOIRE NATURELLE.

LA MECHANIQUE.

ARTICLE PREMIER.

Sur les inventions modernes dont la découverte est dûe aux Anciens.

LEs premiers hommes se contenterent d'inventer grossierement, ce qui pouvoit les mettre à l'abri des plus fâcheuses incommodités. Ceux qui vinrent ensuite, ajouterent à ce que les autres avoient imaginé; & c'est par ces efforts successifs, que

les Arts se sont perfectionnés. Les Anciens & les Modernes en ont également partagé la gloire. Les uns ont tracé le plan des inventions, les autres l'ont ou executé ou achevé; ensorte qu'on peut dire, sans tomber en contradiction, qu'une invention nouvelle, est ancienne, & qu'une invention ancienne, est nouvelle; *Antiqua novitas, & renovata vetustas*. Du moins c'est ce que M. Paschius entreprend de montrer dans cet ouvrage. Il parcourt les Arts & les Sciences, pour faire voir que la premiere idée des inventions dont notre siécle se fait honneur, est dûe aux siécles précédens, & que les Modernes n'ont d'autre avantage que l'expérience qui ne s'acquiert que par l'usage & par le tems.

Nous ne nous arrêterons pas sur ce que l'Auteur dit de l'origine de la Logique, de la Grammaire, de l'Eloquence, de la Poësie, & dont il montre les divers accroissemens. Il ne lui a pas été bien difficile de prouver que ces sciences étoient fort défectueuses dans leur commencement, & qu'on ne les a cultivées que par dégrés, & selon le goût & la disposition des hommes dans chaque siécle. Nous nous contenterons

e rapporter ici ce que notre Auteur
it de plus intéressant & de plus cu-
eux, sur les inventions qui ont quel-
ue rapport aux Méchaniques.

On dispute quel est l'inventeur du
'élescope qui prolonge, pour ainsi
ire, les yeux. On raconte que c'est
n artisan Zelandois, nommé *Lipper-
in*. En faisant des lunettes, il s'apper-
ıt fortuitement, qu'en disposant un
erre convexe & un verre concave, sur
ne même ligne, cela grossissoit extrê-
ıement les objets & les approchoit des
eux: il en fut surpris, & dans son
:onnement il en montra l'expérience
tout le monde, sans faire aucun mys-
ere de cette curieuse découverte dont
ne sçavoit pas lui-même la cause. Le
ruit qu'on en fit, alla jusqu'aux oreilles
e Galilée qui s'appliqua aussi-tôt à
ıbriquer ces sortes de verres; & com-
ıe par le raisonnement & par des
xpériences réiterées, il en fit un usa-
e plus utile que l'artisan de Zélande,
eaucoup d'Auteurs lui en attribuent
invention. Il n'importe; ce n'est pas
e lui qu'il s'agit ici, c'est de sçavoir
i les Télescopes étoient connus avant
e tems-là. Or le Pere Mabillon pro-
luit dans son Itinéraire d'Allemagne

un vieux manufcrit du III. fiécle, à la tête duquel Ptolomée eft repréfenté contemplant les aftres avec un long tube qui ne peut être autre chofe qu'un Télefcope. On allegue auffi que Roger Baçon, Moine Anglois dans le XIII. fiécle, a fait la defcription d'une pareille machine; & Cyfatus, dans fon Dialogue fur la Comete de 1618. parle d'un manufcrit de plus de 400. ans, où il eft dit que cet inftrument étoit fort commun parmi les anciens Aftronomes.

Mais quand tout cela feroit vrai; l'on ne pourroit pourtant pas contefter à notre fiécle, l'honneur de cette invention: car ces vieux manufcrits étoient enfevelis dans la pouffiere, & perfonne ne s'eft avifé d'y aller chercher le modele des Télefcopes. Lipperfein n'y penfoit guéres, & c'eft un coup de hafard: d'ailleurs, fi les anciens Aftronomes avoient eu le fecours du Télefcope, ils n'auroient pas manqué de faire mention d'un inftrument fi merveilleux: du moins, les Modernes ont fçû mieux s'en fervir, en découvrant dans le Ciel tant d'étoiles qui avoient échappées à la vûe des anciens Aftronomes. Tels font les fatellites de

ıpiter & de Saturne, & cette multi-de innombrable d'étoiles obſcures ı nebuleuſes, qui compoſent cette tra-: blanche qu'on appelle *la voie Lac-e.*

L'Auteur en parlant de divers effets ı verre, ſelon qu'on lui donne une ȝure concave ou convexe, n'a pas anqué de ſe ſouvenir des miroirs ar-:ns. Si l'invention n'eſt pas auſſi uti-, elle eſt encore plus ſurprenante ıe celle des Lunettes & des Téleſco-:s. Toute l'activité & toute la violen-: du feu, ménagée par les Chymiſtes, : conſume point avec la même rapi-té que les rayons du ſoleil raſſem-és par la convexité ou par la conca-té d'un miroir ardent. On a vû avec lmiration le miroir de M. de Villette, :rcer un morceau de fer en ſix ſecon-:s; celui de Mabal en brule par ré-:xion. Celui de M. Tſehirnhaus eſt ıcore plus admirable : car outre qu'il]uéfie les métaux avec encore plus : rapidité, il eſt de verre & brule ır réfraction.

L'Antiquité a ſurpaſſé les Modernes cet égard, ſi ce que l'on a dit d'Ar-ıimède, eſt véritable. On rapporte que arcellus qui aſſiégeoit Syracuſe,

ayant fait retirer ſes vaiſſeaux à un trait d'arc, Archiméde par le moyen d'un miroir, les mit en feu au grand étonnement des Romains. Bien des gens doutent de ce miracle de l'art. Le miroir de M. Tſchirnhaus, dont le foyer eſt le plus éloigné de tous, ne va pas au-delà de cinq pieds, & par conſéquent on ne conçoit point que celui d'Archiméde pût embraſer les vaiſſeaux de Marcellus, à la portée d'un trait d'arc. C'eſt un prodige incompréhenſible par rapport à l'expérience des Modernes.

Il eſt vrai que Zonanas parle des miroirs de Proclus, qui ne cedoient en rien à celui d'Archiméde : ils étoient de cuivre : il les appliquoit contre la muraille : & de là ils enflammoient & conſumoient en un moment, les vaiſſeaux ennemis. Ce doute redouble à l'égard de Proclus : car ſes miroirs étant immobiles, & n'agiſſant que par réflexion, il étoit malaiſé d'en diriger le foyer ſur les objets, & de ménager à propos l'action & l'aſſemblage des rayons du ſoleil.

Pour juſtifier la poſſibilité de ces miroirs d'Archiméde & de Proclus, l'Auteur remarque que Cardan s'étoit vanté de préparer un miroir qui bruleroit

à la distance de mille pas; mais il ne s'est point acquitté de sa promesse. Le Pere Kircher s'en est mocqué, comme d'une fanfaronade; & pour lui il s'étoit borné à faire construire un miroir parabolique, qui eût son foyer dans l'éloignement de 20 ou 30 pas. Il employa les meilleurs ouvriers, & n'en put venir à bout. M. Paschius se reduit donc pour toute preuve au certificat d'un Prêtre nommé *Chappuius*, qui atteste avoir vû à Milan en 1645, un miroir de métal, qui bruloit à 15 ou 16 pas; & personne n'a pû encore y parvenir.

Il seroit trop long d'insister sur tant d'autres inventions dont on envie, ou même dont on chicane la gloire aux Modernes, & bien souvent sous le prétexte de quelque idée très-vague, ou de quelque terme lâché à l'aventure par un ancien Auteur.

Nous ne parlerons plus que de la Boussole, dont on tire de si grands avantages pour le commerce & la navigation. Les Savans ne contestent point que la vertu attractive de l'aiman par rapport au fer, n'étoit point ignorée des Anciens; mais on ne convient pas qu'ils connussent la fa-

culté qu'il a de ſe tourner vers le Pole ; ou vers l'axe du monde. On a beau dire que la découverte de l'une conduit à l'autre : cela ne s'enſuit nullement ; & il eſt certain auſſi que Pline & les autres qui ont tant parlé de l'aiman, ne diſent pas un mot de ſes poles, dont l'un regarde toujours le Nord, & l'autre le Sud. Ils n'auroient pas oublié un phénomene ſi ſingulier. On ne s'en eſt apperçu que vers le XII. ou XIII. ſiécle ; & alors la Bouſſole fut appellée la Marinette, parce qu'elle ſervoit aux gens de mer pour diriger leur courſe. Pour la variation de l'aiguille, tantôt du côté de l'Eſt, & tantôt du côté de l'Oueſt, c'eſt une obſervation nouvelle ; & les Phyſiciens n'ont encore pû en deviner la véritable cauſe.

L'Auteur finit en s'applaudiſſant que ſon livre, ſans rien rabattre de la gloire qui eſt dûe à notre ſiécle, peut ſervir de commentaire à cette ſentence de Salomon : *Il n'y a rien de nouveau ſous le ſoleil. Y a-t'il quelque choſe dont on puiſſe dire*, cela eſt nouveau ? *il a déja été aux Siécles qui ont été devant nous.*

Par M. Paſchius. Hiſtoire des Ouvrages des Savans, pour le mois de Janvier 1701. pag. 16.

ARTICLE II.

Obſervations ſur les Styles (ou plumes) des Anciens.

AVant l'uſage des plumes des oiſeaux, les Anciens écrivoient avec des nſtrumens qu'ils nommoient *Stylus* ou *graphium*. Le Stylus étoit d'or, d'argent, de cuivre, de fer ou d'os : ſa forne varioit ; cependant par un bout il étoit toujours roide & pointu, & par 'autre bout il étoit large & applati. La pointe ſervoit à écrire, ou plutôt à ailler les lettres ; & avec le plat l'on effaçoit ou l'on grattoit ce qu'il falloit corriger.

Les Styles de fer, ſervoient quelquefois de dagues : Suetone rapporte que Jules-Ceſar bleſſa Caſſius *Graphio*, & que Caligula avoit coutume de faire aſſaſſiner *graphiis* ſes ennemis, quand ils alloient au Sénat. Les Styles d'os ſervoient aux femmes & aux enfans, parce qu'ils étoient moins dangereux que ceux de métal. Il paroît par un paſſage de Prudence, que le Martyr Caſ-

ſien fut tué par ſes écoliers, avec des Styles de fer.

Les inſtrumens qui avoient donné lieu à cette diſſertation, ſont des Styles, & non pas des *fibulæ ad connectendas veſtes*, des agraphes pour attacher les habits, comme le Pere *Monfaucon* & d'autres Antiquaires ſe le ſont imaginés. Envain objecteroit-on que les languettes ou becs des ſtyles, doivent avoir été plus longues que celles des *fibulæ*. En effet ne doit-il pas y avoir eû des ſtyles plus longs & d'autres plus courts, ſuivant la fantaiſie de ceux qui s'en ſervoient ? Les Militaires pouvoient quelquefois écrire avec la pointe de leurs dagues ; & c'eſt cet uſage qui a fait confondre les mots *ſtylus* & *pugio*. Mais eſt-il probable que les gens d'affaires & les particuliers, ſe ſerviſſent de dagues pour écrire ?

Les Anciens employoient pour écrire, différentes eſpéces de papier ou *charta* ; & M. le *Clerk*, Auteur de ces obſervations, remarque que ces papiers antiques, étoient d'écorces d'arbres, de peaux d'animaux, ou d'une eſpéce particuliere nommée *pugillares*. Le premier de tous les papiers, a été fait d'écorce intérieure d'arbres, & ſe nom-

me en Latin *liber*, d'où est venu le mot de *liber* ou *livre*, pour signifier un Ouvrage. Il existe à présent très-peu de ce papier, à moins qu'on ne veuille regarder celui d'Egypte, comme une espéce de ce genre.

Les Grecs nommoient le papyrus [leur papier] βύϐλος, ou βίϐλος, & leurs livres βίβλοι, ou βίβλια.

Ils faisoient cette espéce de papier, si l'on en croit *Pline*, avec une plante qui avoit plusieurs enveloppes ou peaux, que l'on séparoit l'une de l'autre avec une aiguille, & que l'on colloit ensuite, afin de leur donner la consistance & la fermeté nécessaire pour recevoir ce qu'on devoit écrire dessus.

La Papeterie la plus célébre, étoit à Alexandrie. On connoît encore dans les Bibliothéques quelques fragmens de cette espéce de papier, & entr'autres le fameux manuscrit de l'Evangile de Saint Marc, à Venise.

Les *chartæ membranaceæ*, étoient faites de peaux d'animaux, apprêtées de la même maniére que l'est aujourd'hui notre peau de gands, ou préparées comme notre parchemin.

Les Juifs se servoient ordinairement de la premiere espéce, pour écrire la

Loi de Moïse ; & le roulement de ces peaux a donné naiſſance au mot *volumen*. Mais les peaux que *Varron* & *Pline* diſent avoir été miſes en uſage pour la premiere fois par *Eumenes*, Roi de Pergame, étoient d'un uſage plus commun.

Quoique ces Auteurs rapportent que Eumenes avoit imaginé de s'en ſervir, à cauſe de la défenſe que Ptolomée Roi d'Egypte, avoit faite de laiſſer ſortir le *papyrus* de ſes Etats, il ne paroît pas cependant qu'il ait été l'inventeur des *chartæ membranaceæ*, puiſque nous ſçavons par *Herodote*, Auteur qui vivoit long-tems avant ce tems-là, que les *Ioniens* & d'autres nations, écrivoient ſur des peaux de chêvre & de mouton. L'Hiſtorien Joſeph rapporte auſſi que les Juifs avoient préſenté à Ptolomée, leur loi écrite en lettres d'or ſur des peaux. Ce témoignage prouve du moins que l'écriture ſur des peaux, n'étoit point dans ce tems-là une choſe nouvelle pour les Juifs.

L'uſage des *pugillares*, eſt auſſi fort ancien : car *Homere* parmi les Grecs, & *Plaute* parmi les Latins, en parlent. On faiſoit des *pugillares* de pluſieurs ſortes de bois, d'ivoire & de peaux re-

couverts de cire. Il y en avoit de différentes couleurs, de rouges, de jaunes, de vertes, de blanches, de couleur de safran, &c.

Comme ces planches étoient enduites de cire, il étoit facile d'écrire dessus avec la pointe d'un style, & du plat de cet instrument, l'on pouvoit sans peine effacer ou corriger. Quelquefois les *pugillares* étoient d'or, d'argent, de cuivre rouge ou jaune; mais pour lors il falloit nécessairement un style de fer pour écrire, ou pour y tailler les lettres; c'est ainsi que s'exprime ce passage du dix-neuviéme chapitre de Job: *Quis mihi det, ut exarentur in libro stylo ferreo, & plumbi laminâ, vel celte sculpantur in cilice!* Les *pugillares* avoient deux, trois, cinq pages; & c'est pour cela qu'on les nommoit en Latin, *duplices, triplices, quintuplices & multiplices, &c.*

Les *Pugillares* [les planches ou tablettes] à deux & à trois pages, qui étoient couvertes de cire, servoient uniquement pour les affaires communes: au lieu qu'on destinoit les autres *pugillares*, pour les choses qui méritoient d'être écrites sur les *chartæ* ou *membranæ*; & les Grecs les nommoient

quelquefois *chartæ palimpſeſtæ*, parce qu'on pouvoit effacer les lettres qu'on y avoit écrites.

Les *chartæ linteæ* & *bombacinæ*, qui étoient de toile ou de coton, ſont beaucoup plus modernes ; & c'eſt à elles que nous devons le papier fait de drapeaux de linge, dont nous nous ſervons préſentement : invention d'environ ſix-cens ans.

On a écrit avec des roſeaux, & enſuite avec des plumes, ſur tous ces papiers, excepté ſur les *pugillares*. Les roſeaux que l'on employoit, croiſſoient ſur le bord du Nil : de Perſe l'on en apportoit auſſi en Grece. On ſe ſervoit encore de plumes d'argent, pour écrire : *calami argentei.*

On peignoit les lettres avec des liqueurs de différentes couleurs ; mais le plus ſouvent avec des liqueurs noires, doù eſt venu le mot d'*atramentum*, chez les Latins, & ches les Grecs, celui de Μελαν, ou Μελάνιον. L'encre ſe faiſoit quelquefois avec le ſang de la *Séche*, & quelquefois avec de la ſuye.

Appelles compoſa avec de l'encre calcinée, une encre ou un noir qui fut nommé *elephantinum*, noir d'ivoire. On tiroit auſſi de l'Inde, à ce que dit Pline, de bonne encre.

Les titres des chapitres, & les sections, étoient écrits en rouge ou pourpre : c'est pourquoi les titres des Loix Romaines, se nommoient *rubricæ.*

La couleur nommée *purpura*, étoit d'un rouge extrêmement vif ou d'un cramoisi : elle étoit fort en vogue parmi les écrivains de Constantinople : ils la nommoient *cinnabre.* On faisoit cette liqueur avec le *Muren* bouilli, & sa coquille réduite en poudre très-fine, ou bien comme le rapporte Pline, avec le sang de ce coquillage. Presque tous les anciens Empereurs portoient des habits de cette couleur : ils l'employoient ordinairement pour écrire, ils en avoient toujours avec eux; & sur leurs bannieres, leurs noms étoient peints de cette couleur. La couleur pourpre étoit souvent la distinction d'un Magistrat Romain; & prendre la pourpre, étoit la même chose à Rome, qu'entrer en Magistrature.

Cette couleur a été fort célébrée par les Poëtes : quand ils veulent représenter l'idée de quelque chose de fort éclatant & de très-beau, ils disent qu'il est pourpre. Horace faisant l'éloge du Cygne qui est toujours blanc, dit, *purpureis ales coloribus.*

Nous trouvons auſſi qu'on a donné la même épithete à la neige ; c'eſt ce qui a fait penſer à quelques Commentateurs, que le mot *purpureus* ſignifioit blanc.

Les fils des Empereurs, ceux qui avoient eſpérance de monter ſur le trône, & leurs tuteurs, écrivoient quelquefois avec du verd : l'or étoit auſſi en uſage dans les mêmes cas.

Par M. le Chevalier Jean le Clerk. Tranſactions philoſophiques, pour l'année 1731. pag. 209.

ARTICLE III.

Sur les différentes matieres dont on peut fabriquer du papier.

LE Papier lorſque l'on fabrique dans nos manufactures, eſt fait ordinairement avec des *drapeaux* ou vieux haillons de toile de chanvre ou de lin, autrement appellés *chiffons*. De la fineſſe, de la conſiſtance plus ou moins grande de ces chiffons, & des préparations différentes qu'on leur donne, dépend la différence de nos papiers, ſoit

oit en finesse, soit en force, soit en lancheur.

On s'est appliqué jusqu'ici, à per-ectionner la fabrique du papier fait vec des chiffons; mais il ne paroît as qu'on se soit mis en peine de s'en rocurer avec d'autres substances. De-uis quelques années cependant, d'ha-iles Physiciens ont taché d'étendre es vûes que l'on pouvoit avoir sur la apeterie: ils ont proposé d'examiner avec l'écorce de certains arbres, ou nême avec du bois qui auroit acquis n certain dégré de pourriture, on e pourroit pas parvenir à faire du pa-ier; mais nous ne sçavons pas que ersonne jusqu'ici eût entrepris ce tra-ail. M. Guettard est le premier qui it formé le projet de le suivre; & il y est porté d'autant plus volontiers, u'après quelques légéres tentatives, a crû pouvoir en attendre une utili-: plus prochaine.

Avant l'invention de notre papier, ui n'est pas bien ancienne, on en fai-oit en Orient avec le chiffon de toile e coton; & avant celui-ci, les gyptiens préparoient la seconde écor-e d'une espéce de chien-dent, connu ous le nom de *Papyrus*, dont ils ti-

roient du papier, & dont le nôtre a retenu le nom. Plusieurs Auteurs rapportent encore, que l'on fabrique du papier avec l'écorce de certains arbres, dans quelques lieux de l'Amérique & au Japon. Mais de tous les peuples de la terre, celui chez qui le papier paroît être le plus ancien, & à qui l'on pourroit par conséquent en attribuer l'invention avec plus de fondement, ce sont les Chinois : ils en ont de tems immémorial, & de très-beau. Ils emploient le chanvre, le coton, la soie & des écorces d'arbre, dont la principale est celle de Bambou. On compte jusqu'à plus de quarante sortes de papiers Chinois, toutes curieuses par quelque circonstance particuliere : on y voit des feuilles d'une très-grande beauté, & sur-tout d'une grandeur à laquelle toute l'industrie de nos Ouvriers, n'a pû encore atteindre. Le papier de la Chine, a aussi cet avantage, qu'il est plus doux & plus uni que celui de l'Europe. Le pinceau dont les Chinois se servent pour écrire, ne pourroit couler sur un fond tant soit peu raboteux, & y finir certains traits délicats.

M. Guettard a donc été obligé de

faire entrer dans le plan de son Ouvrage, l'examen de toutes les matieres dont on a fait du papier, soit en différens tems, soit en différens pays ; ou de celles qui leur sont analogues, & qu'on trouve en France & dans les autres pays de l'Europe.

Le chiffon de toile de chanvre ou de lin, n'est qu'un tissu de fibres ligneuses, de l'écorce de ces deux plantes, que les lessives & les blanchissages ont débarrassé de plus en plus de la partie spongieuse, que les Botannistes appellent *parenchyme*. M. Guettard a d'abord examiné si ces fibres ligneuses, n'étant encore que dans l'état où elles portent le nom de filasse, ne donneroient pas du papier : car par-là on rendroit utiles les chênevotes mêmes, ou les tuyaux de la plante dont la filasse a été séparée ; & il est plus que probable que les filasses d'aloës, d'ananas, d'orties, & d'une infinité d'autres arbres ou plantes, seroient susceptibles de la même préparation. La filasse du chanvre simplement battue, a produit une pâte dont on a formé un papier assez fin, & qui pourroit se perfectionner.

Mais il faut avouer que nous ne sommes pas aussi riches en arbres &

en plantes dont on puiſſe aiſément détacher les fibres ligneuſes, que le font les Indiens de l'un & l'autre hémiſphére. Nous avons cependant l'aloës ſur certaines côtes: en Eſpagne on a une eſpéce de ſparte ou de genêt qu'on fait rouir pour en tirer la filaſſe, & dont on fabrique ces cordages que les Marins appellent *ſpartòn*. On en pourroit donc tirer du papier. M. Guettard en a fait avec nos orties & nos guimauves des bords de la mer; & il ne déſeſpére pas qu'on n'en puiſſe faire avec pluſieurs autres de nos plantes, ou de nos arbres, même ſans les réduire en filaſſe.

Le raiſonnement qui l'avoit conduit à fabriquer du papier immédiatement avec la filaſſe, lui a fait eſſayer d'en tirer de même du coton; & il y a réuſſi. Il vouloit s'aſſûrer par-là ſi le duvet des plantes étrangéres, pouvoit donner par lui-même une pâte bien conditionnée pour travailler avec plus de ſûreté ſur le duvet de celles qui croiſſent chez nous, telles, par exemple, que les chardons, ou ſur celles qui, quoiqu'étrangéres, viennent fort bien dans notre climat, comme l'Apocyn de Syrie, &c.

La ſoie de nos vers à ſoie, eſt d'un uſage trop précieux, & n'eſt pas encore aſſez abondante chez nous, pour être employée immédiatement à la fabrique du papier. Mais nous avons une eſpéce de chenilles, qu'on nomme *commune*, & qui ne mérite que trop ce nom, qui file une très-grande quantité de ſoie. C'eſt ſur cette ſoie, tout au moins inutile juſqu'aujourd'hui, que M. Guettard a fait ſes expériences, & avec plus de ſuccès qu'il n'eût oſé l'eſpérer. Le papier qu'elle lui a donné, a toute la force & toute la beauté qu'on pourroit déſirer : il ne lui manque qu'un peu de blancheur, qu'il ne ſera peut-être pas impoſſible de lui procurer par d'autres préparations.

Du reſte M. Guettard ne s'eſt pas propoſé d'avoir toujours par ce moyen, & avec toutes ces matieres, d'auſſi beau papier que celui dont nous nous ſervons pour nos écritures & pour l'imprimerie. On en fabrique tous les jours dans nos Manufactures, qui lui eſt fort inférieur, & qui ne laiſſe pas d'être de grand uſage dans le commerce. Il a voulu ſeulement nous faire ſentir les avantages que nous pourrions retirer à cet égard, d'une infinité de ſubſtan-

ces que nous rejettons comme inutiles. *Hiſtoire de l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1741. pag. 159.*

ARTICLE IV.

De l'Encre, de l'Imprimerie, & de la Relieure des Livres de la Chine.

L'Invention de l'encre eſt de tems preſque immémorial à la Chine; mais il a fallu des années pour la porter au dégré de perfection où elle eſt maintenant. D'abord on ſe ſervoit pour écrire, d'un noir de terre. Selon quelques-uns, on tiroit un ſuc noir de certaine pierre; ſelon d'autres, après l'avoir mouillée, on la frottoit ſur le marbre, & on en exprimoit une liqueur noire. Il y en a qui prétendent qu'on la calcinoit au feu, & qu'après l'avoir réduite en une poudre très-fine, on en formoit l'encre.

L'encre dont les Chinois ſe ſervent à préſent, ſe fait du noir de fumée, qu'ils tirent de diverſes matieres, & principalement des pins, ou de l'huile qu'ils brulent: ils y mêlent des parfums,

qui corrigent l'odeur forte & désagréable de l'huile. Ils lient ensemble ces ingrédiens, jusqu'à ce qu'ils prennent consistance, & qu'ils forment une pâte qui se met dans différens moules de bois. Ces moules sont fort bien travaillés, & impriment sur la pâte toutes les figures qu'ils veulent: ce sont d'ordinaire des figures d'hommes, de dragons, d'oiseaux, d'arbrisseaux, de fleurs & d'autres choses semblables. L'un des côtés est presque toujours semé de caractéres Chinois: on lui donne la forme de bâton ou de tablettes.

On se sert aussi à la Chine d'encre rouge; mais ce n'est guéres qu'aux titres & aux inscriptions des livres. Au reste tout ce qui a rapport à l'écriture, est si noble & si estimé des Chinois, que les Ouvriers occupés à faire de l'encre, ne sont point regardés comme exerçant un art servile & mécanique.

Voici quelques recettes pour faire de l'Encre d'un beau noir.

Brulez du noir de fumée dans un creuset, & tenez-le sur le feu jusqu'à ce qu'il ne fume plus; brûlez pareillement de l'Inde dans un creuset, jusqu'à

ce qu'il ne s'en éleve aucun soufle de fumée. [Sans doute qu'ils entendent l'Inde en marron, ou le suc d'Inde, mais en pain.] Faites dissoudre de la gomme Adragant; & lorsque l'eau employée à la dissolution sera épaisse, ajoutez-y le noir de fumée & l'Inde, & remuez bien le tout avec une spatule. Ensuite jettez cette pâte dans des moules. Il faut prendre garde de ne pas trop mettre d'Inde, qui donneroit un noir violet.

Il y a une seconde recette plus simple, & d'une exécution plus facile. La voici. On met cinq ou six méches allumées dans un vase plein d'huile. On pose sur ce vase un couvercle de fer, fait en forme d'entonnoir: il le faut mettre à une certaine distance, ensorte qu'il reçoive toute la fumée: quand il en a reçu suffisamment, on le leve, & avec une plume d'oye, on en balaye doucement le fond, & l'on fait tomber le noir sur une feuille de papier bien sec & bien ferme. C'est ce qui sert à faire l'encre fine & luisante. La meilleure huile fait le noir le plus luisant, & par conséquent l'encre la plus estimée & la plus chere. Le noir qui ne tombe point avec la plume, & qui

qui est fortement attaché au couvercle, est plus grossier, & on l'emploie à faire l'encre médiocre; on le détache en le raclant, & on le fait tomber dans un plat.

Après avoir ainsi levé le noir, on le broye dans un mortier, en y mêlant du musc ou de l'eau odoriférante, avec de bonne colle liquide pour unir les parties. Les Chinois se servent ordinairement de la colle de bœuf. Quand ce noir a pris un peu de consistance, & qu'il commence à être réduit en pâte, on le jette dans des moules qu'on a fait faire selon la forme qu'on veut donner aux bâtons d'encre. On y imprime avec un cachet fait exprès les caracteres ou les figures qu'on veut, en bleu, en rouge, en or; & on les fait sécher au soleil à un vent sec.

On assure qu'à la ville de *Hoeicheu*, où se fait l'encre qui a le plus de réputation, les marchands ont grand nombre de petites chambres où ils tiennent des lampes allumées depuis le matin jusqu'au soir; chaque chambre est distinguée par l'huile qu'on y brûle, & par conséquent par l'encre qu'on y fait.

Ce noir de fumée se tire aussi de

vieux pins qu'on brûle. On a des fourneaux d'une ſtructure particuliere pour y brûler ces pins, & pour conduire la fumée par de longs canaux dans des petites loges bien fermées, & dont les dedans ſont tapiſſés de feuilles de papier. La fumée introduite dans ces loges, s'attache de tous côtés aux murs & aux lambris, & s'y condenſe. Après un certain tems on ouvre la porte, & on fait une abondante récolte de noir de fumée. En même tems que la fumée de ces pins qu'on brûle, ſe répand dans les loges, la réſine qui en ſort, coule par d'autres canaux qui ſont à fleur de terre.

Comme l'odeur de la ſuye ſeroit très-déſagréable, ſi l'on veut épargner la dépenſe du muſc qu'on a coutume d'y mêler, on peut embaumer les petites loges de parfums. Leur odeur qui s'exhale dans ces loges, s'incorpore avec la ſuye attachée aux murailles en forme de mouſſe & de petits flocons, & l'encre qu'on en fait n'a point de mauvaiſe odeur.

1°. Si vous voulez diſtinguer les divers degrés de bonté de l'encre nouvellement faite, prenez un vaſe couvert de vernis le plus fin : après avoir

mouillé par le bout les différentes piéces d'encre, frottez-les ſur le vaſe verniſſé; les épreuves étant ſéches, expoſez le vaſe au ſoleil : ſi vous voyez que la couleur de l'encre eſt tout-à-fait ſemblable à celle du vernis, cette encre eſt du premier ordre; elle eſt bien inférieure, ſi le noir eſt tant ſoit peu bleuâtre; ſi elle eſt comme cendrée, c'eſt l'encre du plus bas prix, & la moins eſtimée.

2°. Le moyen de bien conſerver l'encre, & d'empêcher qu'elle ne ſe gâte, c'eſt de la tenir bien enfermée dans une boëte où l'on ait mis de l'armoiſe parfaitement mûre. Surtour ne l'expoſez jamais aux rayons du ſoleil : car elle ſe fendroit & s'en iroit en piéces.

3°. On conſerve quelquefois dans un cabinet par curioſité, des bâtons d'encre chargés d'ornemens & de dorures. Si quelqu'un de ces bâtons venoit à ſe briſer, le moyen de réunir enſemble les deux piéces, enſorte qu'il ne paroiſſe aucun veſtige de rupture, c'eſt d'y employer de l'encre même, de la réduire en pâte ſur le marbre, & d'en frotter les morceaux caſſés en les preſſant l'un contre l'autre. Laiſſez alors le

bâton d'encre une journée entiere ſans y toucher, & vous le trouverez auſſi ſain & auſſi ferme que s'il n'eût point été caſſé.

4°. Quand on veut écrire & finir délicatement les traits de pinceau, avant que de broyer l'encre ſur le marbre, il faut avoir ſoin de le bien laver, afin d'en ôter tout ce qui y ſeroit reſté d'encre du jour précédent; pour peu qu'il en reſtât, elle nuiroit à la nature du marbre dont on ſe ſert, & à la nouvelle préparation de l'encre. Du reſte pour laver le marbre, il ne faut point ſe ſervir d'eau chaude, ni d'eau fraîchement tirée au puits, mais d'une eau qu'on ait fait bouillir, & qui ſe ſoit refroidie.

5°. Quand on a conſervé longtems de l'encre, & qu'elle eſt fort ancienne, on ne s'en ſert plus pour écrire. Elle devient, ſelon les Chinois, un excellent reméde qui eſt rafraîchiſſant, qui arrête les hémorrhagies de ſang & les convulſions des petits enfans. Ils prétendent que par ſes alkalis propres à abſorber les acides morbifiques, elle adoucit l'âcreté du ſang; la doſe pour les perſonnes qui ont de l'âge, eſt de deux dragmes dans de l'eau ou dans du vin.

Les Chinois ne se servent pour écrire, ni de plumes comme nous, ni de cannes ou de roseaux comme les Arabes, mais d'un pinceau fait du poil de quelque animal, & particuliérement de lapin qui est plus doux. Quand ils veulent écrire, ils ont sur la table un petit marbre poli, creusé à l'une des extrémités pour y contenir l'eau. Ils y trempent leur encre en masse, & la frottent sur la partie du marbre qui est unie. Selon qu'ils appuyent plus ou moins en frottant leur encre sur le marbre, elle devient plus ou moins noire.

Lorsqu'ils écrivent, ils ne tiennent pas obliquement le pinceau comme font les Peintres, mais perpendiculairement, comme s'ils vouloient piquer le papier. Ils écrivent de haut en bas, & commencent comme les Hébreux de droite à gauche ; de même ils commencent leurs Livres où nous finissons les nôtres, & notre derniere page est chez eux la premiere.

On voit un grand nombre de Livres à la Chine, parce que de tems immémorial on y a eu l'Art de l'Imprimerie. Elle est néanmoins bien différente de celle d'Europe. Comme notre Alpha-

bet consiste en un très-petit nombre de lettres, qui par leur différent assemblage peuvent former les plus gros volumes, on n'a pas besoin de fondre un grand nombre de caracteres, puisqu'on peut employer pour une seconde feuille, ceux qui ont servi pour la premiere. Au contraire le nombre de caracteres étant presque infini à la Chine, il n'y a pas moyen d'en fondre une si prodigieuse multitude; & quand on en viendroit à bout, la plûpart seroient de très-peu d'usage.

Voici donc en quoi consiste leur maniere d'imprimer. Ils font transcrire leur Ouvrage par un excellent Ecrivain sur un papier mince, délicat & transparent. Le Graveur colle chacune des feuilles sur une planche de bois de pommier, de poirier ou de quelqu'autre bois dur & bien poli; & avec un burin, il suit les traits, & taille en épargne les caracteres, abattant tout le reste du bois sur lequel il n'y a rien de tracé. Ainsi il faut autant de planches différentes, qu'il y a de pages à imprimer. Il en tire le nombre qu'on lui prescrit, & il est toujours en état d'en tirer d'autres exemplaires sans qu'il soit besoin de composer de nouveau; & l'on ne

perd pas beaucoup de tems à corriger les épreuves, puisque travaillant sur les traits de la copie même ou de l'original de l'Auteur, il ne lui est pas possible de faire des fautes, si cette copie est écrite avec exactitude.

Cette façon d'imprimer est commode, en ce qu'on n'imprime des feuilles qu'à mesure qu'on les débite, & qu'on ne court point le risque, comme en Europe, de ne vendre que la moitié des exemplaires, & de se ruiner en frais inutiles. D'ailleurs, après avoir tiré trente ou quarante mille exemplaires, on peut aisément retoucher les planches qui servent encore à plusieurs autres impressions.

Des Livres de toutes sortes de Langues peuvent s'imprimer de même que les Livres Chinois. Alors la beauté du caractere dépend de la main du Copiste. L'adresse des Graveurs est si grande, qu'il n'est pas facile de distinguer ce qui est imprimé d'avec ce qui a été écrit à la main. Ainsi l'impression est bonne ou mauvaise, selon qu'on a employé un habile ou un médiocre Ecrivain. Cela doit s'entendre surtout de nos caracteres Européens, qu'on fait graver & imprimer par les Chinois:

car pour ce qui eſt des caracteres Chinois qu'on fait graver, l'habileté du Graveur corrige ſouvent le défaut de l'Ecrivain.

Cependant les Chinois n'ignorent pas la maniere dont on imprime en Europe: ils ont des caracteres mobiles comme nous; la ſeule différence eſt que les nôtres ſont de métal, & les leur ſeulement de bois. Dans les affaires preſſées, comme lorſqu'ils ont un ordre de la Cour, qui contient pluſieurs articles, & qui doit s'imprimer en une nuit, ils ont une autre maniere de graver: ils couvrent une planche de cire jaune, & tracent les caracteres avec une rapidité ſurprenante.

On ne ſe ſert point de preſſe, comme en Europe; les planches qui ſont de bois, & le papier qui n'a point été trempé dans de l'eau d'alun, ne pourroient pas la ſouffrir; mais quand une fois les planches ſont gravées, que le papier eſt coupé & l'encre toute prête, un ſeul homme avec ſa broſſe, & ſans ſe fatiguer, peut tirer chaque jour près de dix mille feuilles.

La planche qui ſert actuellement, doit être poſée de niveau, & d'une maniere ſtable. Il faut avoir deux broſſes, l'une plus dure qu'on prend avec la main, &

qui peut servir par les deux bouts. On la trempe un peu dans l'encre, & on en frotte la planche, en sorte qu'elle ne soit ni trop trempée, ni trop peu humectée : si elle l'étoit trop, les lettres en seroient toutes pochées ; si elle l'étoit trop peu, les caracteres ne s'imprimeroient pas. Quand la planche est une fois bien en train, on peut imprimer jusqu'à trois ou quatre feuilles de suite, sans tremper de nouveau la brosse dans l'encre.

La seconde brosse doit couler sur le papier en le pressant un peu, afin qu'il prenne l'encre : il le fait aisément, parce que n'ayant point été trempé dans l'eau d'alun, il s'en imbibe d'abord. Il faut seulement presser plus ou moins, & passer la brosse sur toute la feuille, & à plusieurs fois plus ou moins, selon que l'on sent qu'il y a plus ou moins d'encre sur la planche. Cette brosse doit être oblongue & douce.

L'encre dont on se sert pour imprimer, est liquide, & est bien plutôt prête que celle qui se vend en bâtons. Pour la faire, il faut prendre de la suye, la bien broyer, l'exposer au soleil, & la passer par un tamis. Plus elle est fine, meilleure elle est. Il faut la détremper

avec de l'eau-de-vie jusqu'à ce qu'elle devienne comme de la colle, ou comme de la bouillie épaisse, prenant garde que la suye ne se mette en grumeaux. Après cette façon, on y ajoute de l'eau autant qu'il faut pour qu'elle ne soit ni trop épaisse, ni aussi trop claire; & par conséquent trop blanche; enfin pour empêcher qu'elle ne s'attache aux doigts, on y ajoute un peu de colle de bœuf. C'est sans doute la colle dont se servent les Menuisiers. On la fait dissoudre auparavant sur le feu; & ensuite sur dix onces d'encre, on fait couler à peu près une once de colle, qu'on mêle bien avec la suye & l'eau-de-vie, avant que d'y ajouter de l'eau.

Ils n'impriment que d'un côté, parce que leur papier est mince & transparent, & ne pourroit souffrir une double impression, sans confondre les caracteres les uns avec les autres; c'est ce qui fait que les Livres ont une double feuille, qui a son replis au-dehors, & son ouverture du côté du dos du Livre où elle est cousûe. Ainsi leurs Livres se rognent du côté du dos, au lieu que les nôtres se rognent sur la tranche; & pour les assembler, il y a un trait noir sur le replis de la feuille, qui

ert à la justifier, comme les trous que ont les pointes aux feuilles que nous mprimons, servent aux Relieurs à les lier également, afin que les pages se épondent.

Ils couvrent leurs Livres d'un caron gris assez propre, ou bien d'un atin fin, ou d'un petit taffetas à fleurs ui ne coûte pas beaucoup. Il y en a ussi que les Relieurs couvrent d'un rocard rouge, semé de fleurs d'or & l'argent. Quoique cette maniere de reier soit fort inférieure à la nôtre, elle e laisse pas d'avoir son agrément & sa ropreté.

Histoire de la Chine par le P. Du-Halde, Tom. II. pag. 239.

ARTICLE V.

De l'origine de la Peinture.

PHILOSTRATE dit que la Peinture est une invention de la Nare; & en effet la Nature nous a onné les premieres idées de cet Art erveilleux. Le Soleil dès les premiers urs du monde, non-seulement s'est

peint dans les eaux ; mais il s'eſt reproduit dans des parélies, qui ſont des portraits ſi fideles, qu'à peine les peut-on diſtinguer de l'original. Sa lumiere diverſement réfléchie, peint l'Iris de mille couleurs, & nous fait voir dans la mer, dans les fleuves & dans les fontaines, d'admirables portraits de tout ce qui pare la terre, ou qui brille dans les Cieux.

Il ſemble que la Nature charmée de ſes productions, ſe ſoit appliquée avec ſoin à en faire des copies. Il n'eſt preſque rien qui n'ait ſervi comme de toile à cette merveilleuſe ouvriere, pour y former ſes portraits. On voit tous les jours ſur des agathes, ſur des marbres, ſur des pierres, ſur des arbres, des images naturellement finies, & qui repréſentent mille figures bizarres.

La Nature ayant fait les premiers portraits, fit auſſi les premiers Peintres. Elle inſpira aux hommes le deſſein de l'imiter, & peut-être la fortune contribua-t-elle à faire réuſſir leurs recherches. C'eſt tout ce qu'on peut accorder au hazard dans l'honneur de cette invention.

Pline nous apprend que la fille de Debutade, Corinthien, rêvant à ſe con-

ſerver en quelque maniere la préſence de ſon amant qui devoit s'éloigner d'elle, tira des traits ſur ſon ombre à la lumiere d'une lampe; & ces traits ſe trouverent avoir heureuſement aſſez de rapport avec le viſage de ſon amant, pour qu'elle pût ſupporter ſon abſence avec moins de douleur.

Philoſtrate, dans la vie d'Apollonius, dit que les premiers Peintres travaillant enſuite dans ce vuide, apprirent peu à peu à ménager le jour & les ombres; en quoi conſiſta d'abord toute leur habileté, les portraits n'étant alors que d'une ſeule couleur. Ce fut encore un Corinthien nommé Cléophante qui s'en ſervit le premier, & qui paſſant en Italie avec Démocrate, pere de Tarquin l'ancien, y porta la premiere connoiſſance de la Peinture en la trente-quatriéme Olympiade. Avant lui, on ſe contentoit pour remplir le vuide des portraits, de hacher le dedans, & d'écrire le nom de ceux qu'on prétendoit peindre. Tous n'arrivoient pas même à cette fineſſe; & ceux qui y réuſſiſſoient, paſſoient dans ces premiers tems pour des hommes conſommés dans l'Art. Les Egyptiens même qui s'attribuent l'invention de tous les

Arts, n'étoient guéres plus habiles; puiſqu'ils étoient contraints d'écrire ſous leurs tableaux, le nom de ce qu'ils repréſentoient, pour ne pas donner lieu à quelque mépriſe : mais ce défaut étoit alors commun à tous les Peintres : tous leurs ouvrages n'étoient que des repréſentations groſſieres & informes. Toutes leurs figures étoient mutilées : elles n'eurent ni pieds ni bras pendant un fort grand nombre d'années. Elles furent encore plus longtems aveugles ; & celui qui réuſſit enfin à leur donner des yeux, fut conſidéré comme un homme qui avoit porté l'Art au plus haut point de perfection. Ce qui eſt vrai, c'eſt qu'il eut du moins la gloire d'avoir ouvert la carriere. Ceux qui le ſuivirent, ajoûterent à l'envi quelque choſe à la Peinture. Polignote fit des portraits de quatre couleurs. Apollodore d'Athenes inventa le pinceau ; & juſqu'à Zeuxis, divers Peintres ajouterent ſucceſſivement toutes les couleurs. Ils entreprirent même d'exprimer les paſſions, & tout ce qui ſe paſſe de ſecret dans l'ame. Cependant la ſymmétrie n'étoit point encore obſervée ; & Zeuxis ſi fameux d'ailleurs, péchoit dans tous ſes ouvra-

ges contre cette régularité. Mais dans ce même tems, Parrhaze & Timante commencerent à l'observer, & à la proposer comme une loi indispensable, sans laquelle on ne pouvoit former que des monstres. Le premier en acquît le nom de Législateur; & le second l'observa si exactement, que son tableau du sacrifice d'Iphigenie n'est pas plus estimé par l'invention, que celui de son Cyclope, par cette proportion qui y est si industrieusement observée. En effet ayant peint Poliphème de la taille d'un homme ordinaire, il en fait concevoir la grandeur par l'opposition de la petitesse de quelques Satyres qui mesurent le pouce du Géant avec des brins d'herbe. Ce fut presque dans ce même tems, que Pamphile ayant uni la Sçience à la Peinture, acheva de perfectionner cet Art. Apelle qui vivoit en la cent douziéme Olympiade, fut le premier Peintre de son tems, si l'on en excepte peut-être le seul Protogene de Rhodes, avec lequel il eut cette fameuse dispute que tout le monde sçait, & dont il estima les ouvrages jusqu'à payer un de ses tableaux cinquante talens. C'est ainsi que la Peinture, depuis la quatre-vingt-troisiéme Olym-

piade jusqu'à la cent douziéme, c'est-à-dire en moins de cent cinquante années, arriva à sa derniere perfection, après avoir langui deux siécles entiers sans aucun accroissement depuis sa naissance en Grece, & peut-être des milliers d'années, si l'on attribue son origine aux Egyptiens; & c'est-là le sentiment le plus probable, puisque leurs Hiéroglyphes doivent être regardés comme des espéces de Peintures.

Extraordinaire du Mercure pour le quartier de Janvier 1679. Tom. V. pag. 327.

ARTICLE VI.

Des différentes manieres de peindre.

ON pourroit conjecturer que la plus ancienne maniere de peindre, étoit à détrempe, laquelle se faisoit avec les terres de différentes couleurs détrempées avec l'eau qu'on appliquoit sur des corps propres à les recevoir, comme sur des murs, sur des velins & autres, en y mêlant quelques liqueurs

liqueurs gommeuſes pour les faire tenir, & les empêcher de s'effacer en les touchant; & l'on peut auſſi y employer quelques teintures.

On avoit auſſi alors une autre eſpéce de peinture qui y avoit un grand rapport, & qu'on appelle à *Freſque*, parce qu'elle ſe fait ſur des enduits de mortier qui ſont encore tout frais, pour y faire incorporer les couleurs avec le mortier, & qui ne font enſemble qu'un mortier coloré. Mais les couleurs propres à cette peinture, ne doivent être que des matieres terreſtres: car la chaux du mortier détruiroit les autres en peu de tems.

Enſuite on fit une autre eſpéce de peinture avec de petites pierres & des cailloux de différentes couleurs, qu'on appliquoit les uns contre les autres ſur un enduit de mortier frais, & dans toutes leurs nuances, pour imiter la Nature; & au défaut des pierres naturelles pour certaines couleurs, on s'en ſervoit d'artificielles faites au feu. Cet ouvrage s'appelle de Moſaïque.

Il y a plus de trois ſiécles qu'on inventa une autre maniere de peindre, qu'on appelle à huile, parce que toutes les couleurs y ſont détrempées avec

l'huile de noix ou de lin, qui sont secatives de leur nature. On peignoit d'abord à l'huile sur des planches de bois préparées pour cet effet, & avec toutes sortes de terres colorées, & même avec des minéraux, & des métaux calcinés qui se peuvent détremper & incorporer avec l'huile; mais les teintures ni peuvent pas servir sans une préparation particuliere. Un des principaux avantages de cette peinture, est de résister à l'humidité, quand elle est séche, & de pouvoir par conséquent durer long-tems; mais les couleurs se ternissent peu à peu, & deviennent fort obscures. L'éclat ou le luisant de cette peinture, est encore un désavantage considérable, en ce qu'elle ne paroît point quand elle n'est pas exposée à un jour de biais.

On peint présentement à l'huile presque toujours sur des toiles, ou sur des étoffes imprimées avec des couleurs à huile, & quelquefois sur des murs enduits de plâtre, à cause que l'huile y pénétre; ce qu'elle ne fait pas sur des enduits à mortier. On pourroit pourtant faire un enduit, d'une composition ou mastic de résine & beaucoup de brique pilée, qui étant appliquée à

chaud ſur un gros enduit de mortier ordinaire, pourroit recevoir les couleurs à huile, en s'incorporant dans les parties de la brique. Cette incruſtation dureroit bien plus long-tems que le plâtre qui ne peut pas ſubſiſter dans les lieux humides.

Enfin la peinture à huile ne convient pas ſur la plûpart des murs, ni dans les voûtes où le jour ne lui eſt pas avantageux à cauſe qu'elle reluit, & qu'elle perd la plus grande partie de ſon avantage par ce brillant.

La Miniature eſt une eſpéce de peinture à détrempe ſur du velin ou ſur du papier blanc, où l'on réſerve le blanc du fond pour les clairs des couleurs.

La peinture ſur le verre, qu'on appelle d'*Apreſt*, ſe fait avec des couleurs particulieres qu'on applique ſur le verre blanc tranſparent, leſquelles étant recuites au feu, ſe fondent & s'incorporent dans le verre.

La peinture ſur des métaux & poteries de terre, qu'on appelle d'Émail, ſe fait avec des émaux de différentes couleurs, & qu'on fait enſuite recuire au feu en les fondant; ce qui fait une eſpéce de verre.

Toutes les peintures ſur des laines &

des ſoyes,qu'on appelle ordinairement broderie ou tapiſſerie,travaillées à l'aiguille ou au métier , ſont de différentes eſpéces : la broderie ſe fait à l'aiguille ſur un fond de quelque étoffe ; la haute-liſſe , la baſſe-liſſe & de levant , comme les velours,ſe font ſur une chaîne , comme les étoffes ordinaires.

On a fait encore une autre eſpéce de peinture où tapiſſerie ſur des étoffes de ſoye blanche , ou ſur des toiles de coton blanc , en y employant ſeulement des peintures qui pénétrent ces étoffes.

On a eſſayé enfin des peintures ſur du marbre blanc , avec des teintures particulieres & propres à le pénétrer.

Il y a en général de deux ſortes de peintures : les unes ſont de blanc & noir , & repréſentent des bas-reliefs de marbre ou de pierre blanche , & ſans aucune couleur ; les autres ſont d'une ou de deux couleurs , ſur des fonds de couleur , ou dorés , qu'on appelle *Camayeux* , & qui repréſentent auſſi des bas-reliefs ſur des *Agathes* ou *Lapis-lazuli* , ſur des fonds d'or. Les autres ſortes de peintures , ſont ces tableaux ordinaires qui nous repréſentent les objets de la même maniere qu'ils

nous paroiſſent, avec toutes leurs couleurs claires & obſcures, & tout ce qui les accompagne.

On avoit inventé une maniere d'enluminer les Eſtampes, en les frottant auparavant avec un vernis de térebenthine, qui s'incorporoit dans le papier, & le rendoit fort tranſparent ; & lorſqu'il étoit ſec, on peignoit toutes les parties de l'Eſtampe avec des couleurs à l'huile, convenables à chaque objet. Ces couleurs avoient du corps ; & les ombres & tailles de l'Eſtampe achevoient de donner la perfection à l'ouvrage : car les couleurs & l'impreſſion de l'Eſtampe, étoient à l'envers ; & n'étoient pas expoſées à la vûe. Mais la mode de cette eſpece d'enluminure s'eſt bien-tôt paſſée : car le vernis ſentoit fort mauvais pendant un tems conſidérable, & rendoit le papier fort jaune, & même gâtoit les couleurs.

Quelques Curieux firent auſſi des Eſtampes d'une maniere fort induſtrieuſe : ils prenoient une Eſtampe d'un papier fort, laquelle repréſentoit une hiſtoire avec des figures de médiocre grandeur ; & ils coloient ſur toute l'Eſtampe de petits morceau de ſatin, ſuivant les couleurs des carnations & des

draperies qu'ils imaginoient ; & tout étant ſec, ils humectoient légerement le tout avec un peu d'eau bien nette, & ils la faiſoient réimprimer ſur la planche, en obſervant de placer le papier exactement dans la même place, où il étoit quand on l'avoit tiré d'abord : alors toutes les tailles de la gravûre marquoient au net les contours & le deſſein, & donnoient les ombres à leur place, & la planche rendoit le tout fort uni.

On s'eſt auſſi aviſé de peindre à huile ſur des glaces de miroir, qui n'étoient pas étamées ; mais de telle maniere, que la peinture devoit ſeulement ſe voir au travers de la glace, c'eſt-à-dire, du côté où n'étoit pas la couleur. On n'a gueres fait cas des fleurs de cette eſpece de travail.

On a encor fait quelques tableaux à huile d'une autre maniere. On peint ſur une toile, ou ſur du bois, quelque grand objet, & au premier coup, en y mettant beaucoup de couleur fort épaiſſe & un peu graſſe, & auſſitôt que l'ouvrage eſt achevé, qui ne doit pas durer l'eſpace d'un jour, car il faut que toutes les couleurs ſoient encore fraîches quand on a achevé,

on met dans un tamis de la ſoye blanche coupée fort courte, & on la ſaſſe légerement ſur tout le tableau, ou ſur une partie ſeulement; en couvrant de quelque morceau de papier moüillé la partie où l'on ne veut pas que la ſoye s'attache. On laiſſe enſuite bien ſécher le tableau, & quand il eſt ſec, on l'épouſte legerement avec une broſſe douce, qui emporte toute la ſoye qui ne s'eſt pas attachée à la couleur. On cole enfin ſur le tableau, au bord où ſe termine la ſoye, une petite dentelle d'or, ou d'argent, ou de ſoye, qui ſert à ſurprendre mieux la vûë : car on a peine à ſe perſuader que ce ne ſoit un crêpe de ſoye qui couvre le tableau, lequel paroît encor fort diſtinctement au travers de la ſoye.

Enfin la derniere de toutes les peintures, & qui ne peut tenir rang tout au plus qu'au deſſous de l'enluminure, eſt le patronage. On en connoîtra le mérite par l'uſage ordinaire qu'on en fait, puiſque toutes les cartes à joüer, ſont peintes de cette maniere. Les patrons ſont faits pour l'ordinaire de papier fin & uni, qu'on imbibe de cire fonduë ſur le feu; & enſuite on découpe, ou on ouvre toutes les pla-

ces ou figures que la couleur doit avoir ; & le patron étant appliqué ſur le fond, ſoit papier ou mur, on frotte légerement & ſechement tout le patron avec une groſſe broſſe de poil de cochon, & platte par le deſſous, dont les barbes ſont coupées, afin que le poil ſoit plus ferme, & l'on prend peu de couleur à la fois, de peur qu'elle ne paſſe ſur le fond par deſſus les bords des ouvertures du patron. Les couleurs peuvent être à détrempe ou à huile, ſuivant la nature de l'ouvrage.

C'eſt auſſi de cette maniere de travail, qu'on a écrit de grands Livres d'Egliſe, avec des patrons de chaque lettre qu'on range ſur une regle les unes à côté des autres, & les unes après les autres pour l'ordinaire. Mais les patrons de ces lettres, ſont faits de lames de léton, tout au moins auſſi minces que du papier fin. L'encre dont on ſe ſert, eſt une eſpece d'encre de la Chine, qui ſeche fort promptement ; mais il faut bien prendre garde qu'en relevant le patron, la couleur qui eſt un peu plus épaiſſe autour du bord des ouvertures, ne barbouille le papier ou le parchemin.

On

On fait encore par le moyen d'un patronage, une espece de tapisserie qui représente du velours, ou du damas à grandes fleurs & feuillages, sur un fond d'or, ou de differente couleur que les fleurs On les fait sur des cuirs dorés ou argentés, & ensuite vernis en couleur d'or, ou sur des toiles ou des étoffes blanches, ou teintes de quelque couleur claire. Ces cuirs sont minces & fermes, & par feuilles, de deux pieds environ en quarré; & les étoffes sont par bandes à peu près de même largeur.

On tend d'abord le cuir ou l'étoffe sur de grandes tables, & on encole la toile ou l'étoffe avec une cole blanche & claire, faite avec du cuir blanc ou de la raclure de parchemin, comme celle dont on se sert pour la peinture à détrempe; mais pour les cuirs, il n'est pas besoin de les encoler, puisqu'ils sont dorés auparavant. Ensuite le cuir ou l'étoffe étant couchés à plat, on y pose dessus le patron tout découpé, suivant la figure des feuillages & des fleurs qu'on veut representer, & l'on frotte par dessus le patron une colle forte fondüe médiocrement épaisse, dans laquelle on a mêlé un tant soit peu de miel. On se

ſert pour cela de groſſes broſſes plattes par deſſous, & aſſez fermes pour coucher la colle forte ; & ayant auſſitôt relevé le patron, on ſecoue un tamis ſur le cuir ou ſur l'étoffe, dans lequel il y a de la teinture de laine, de la couleur dont on veut faire les fleurs ; & quand il y en a une épaiſſeur ſuffiſante, on y étend un papier ſur lequel on bat avec un gros tampon de linge ou d'étoffe, & bien uni par deſſous. Il faut que ce tampon ſoit un peu chaud : car ſi la colle étoit froide & figée ou embüe, la laine ne pourroit pas s'y attacher ; enfin quand la colle eſt bien ſeche, on frotte tout l'ouvrage avec des broſſes médiocrement rudes, pour ôter toute la laine qui ne s'eſt pas attachée ſur la colle. Si l'on vouloit y mettre une autre couleur, on auroit un autre patron, & l'on feroit de même que pour le premier, en l'appliquant par-deſſus ce qui eſt déja fait.

On ne ſe ſert gueres que de deux ſortes de couleurs dans cet ouvrage, qui ſont le verd & le rouge, ou ſéparément ou jointes enſemble.

Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Tom. 9, pag. 638.

ARTICLE VII.

De différentes sortes de Peintures.

DE LA PEINTURE A FRESQUE.

L'Enduit sur lequel on doit peindre, se fait avec de la chaux & du sable : il ne peut être bien bon, ni de longue durée, que sur la pierre ou sur la brique ; mais on fait deux enduits l'un sur l'autre. Le premier qui touche la pierre, qui n'est pas celui sur lequel on doit peindre, doit être fort raboteux, mais égal, avec de gros sable ; & sur celui-là on couche le second avec du sable fin, sur lequel on peint.

Si la pierre n'est pas poreuse & trouée, il faudra y faire plusieurs trous en tout sens, & de biais, pour y faire entrer le premier enduit de mortier, en sorte qu'il ne puisse pas s'en détacher. Mais si c'est de la brique, dont les joints soient de mortier qui ait débordé en bâtissant, le fond sera assez inégal pour retenir le premier enduit. On pourroit faire ce premier enduit

avec de bonne chaux & du ciment fait de tuile pilée ; mais ordinairement on le fait de gros ſable de riviere, ou d'autre qui ſoit auſſi bon. Il faut que cet enduit ſoit bien dreſſé, mais fort rude, afin de pouvoir happer & bien retenir le ſecond qui doit être fait avec du ſable fin, pour y coucher les couleurs. On choiſit pour le ſecond enduit, de la chaux fort vielle éteinte, à cauſe que l'on croit que l'enduit qui en eſt fait avec le ſable, ne ſe gerſe pas.

Quand le premier enduit eſt bien ſec & qu'il a bien pris corps avec le fond, on y applique le ſecond, pour peindre, en mouillant un peu le premier, pour faire mieux happer le ſecond. Mais comme on ne couche ce ſecond enduit qui doit être fort mince, qu'à meſure qu'on veut travailler deſſus, & qu'il doit être encore frais quand on travaille, il faut auparavant avoir fait tous ſes deſſeins ſur de gros papier, & de la grandeur de l'ouvrage.

On conſidere donc d'abord qu'elle eſt à peu près la grandeur de la ſurface qu'on pourra peindre pendant que l'enduit ſera frais ; & c'eſt cette portion

d'enduit qu'on fait coucher & qu'on unit bien avec la truelle. Aussi-tôt qu'il a pris un peu de consistance, pour ne s'enfoncer pas facilement en y touchant, on y applique le dessein qu'on veut prendre, & on l'y claque avec une pointe, en sorte que lorsque le dessein est ôté, on puisse en voir toutes les traces gravées sur l'enduit; & alors on commence à peindre.

Les couleurs qui doivent servir dans cette espece de peinture, ne peuvent être que des terres, & même des terres d'une nature seche, s'il est possible, ou des marbres & des pierres bien pilées. Car toutes ces couleurs qui s'emploient avec l'eau toute seule, se doivent un peu mêler avec l'enduit où il y a de la chaux; & elles doivent faire un mortier coloré.

Avant que de commencer à peindre, on doit préparer toutes les teintes des couleurs, dans des ecuelles ou terrines de terre, & en faire les épreuves en les faisant sécher sur des carreaux ou tuiles, comme on a fait pour la détrempe: car cette peinture a beaucoup de rapport à celle-là, à l'exception du fond où il y a de la chaux, & qui est frais, & qu'on ne s'y sert point de col-

le, ni d'aucune matiere gommeuſe.

Auſſi-tôt que l'on s'apperçoit que l'enduit ſur lequel on peint, eſt un peu trop ſec pour faire que les couleurs qu'on y couche s'y puiſſent incorporer, il faut l'abbatre en le hachant, & en faire un nouveau tout proche de ce qui eſt déja peint, & prendre bien garde de barbouiller l'ouvrage qui y touche, & qui eſt fini.

On ne peut noyer les teintes les unes avec les autres, qu'en les hachant, comme ſi l'on deſſinoit, ou en les pointillant; mais comme la plûpart de cet ouvrage n'eſt que touché, ſi les teintes ne ſont pas bien différentes, il paroît aſſez adouci quand elles ſont placées les unes auprès des autres, & ſurtout dans une diſtance conſidérable, comme ſont la plûpart de ces ouvrages qu'on fait dans de grandes voutes & des dômes des Egliſes.

On ne retouche jamais cet ouvrage pour lui donner des clairs. Mais comme la force dans les ombres lui manque aſſez ſouvent, on eſt obligé quelquefois de les retoucher ; ce qu'on ne fait que quand le tout eſt bien ſec : car ce n'eſt qu'alors qu'on peut bien voir l'effet de cette peinture. On ſe ſert

pour retoucher, de quelques couleurs brunes de leur nature, lesquelles ne puissent pas être détruites par la chaux qui est dessous; & l'on détrempe ces couleurs avec de l'eau & quelques matieres gommeuses. En Italie, ils y mêlent du lait de bois de figuier; mais il faut que l'ouvrage soit à couvert de la pluie. On pourroit aussi retoucher à sec, des couleurs rouges avec de la sanguine brune, en frottant & estampant, comme si l'on dessinoit: car on trouve quelques morceaux de cette pierre qui est un peu grasse de sa nature, lesquels sont d'un brun assez vif, & tirant sur la laque; par ce moyen ce qu'on retoucheroit, ne pourroit s'effacer, pourvû qu'il ne fût pas lavé par l'eau. On pourroit aussi faire la même chose pour les noirs, avec de la pierre noire qui n'eût point de salpêtre, comme il s'en trouve quelques morceaux; ce qu'on peut connoître en les exposant à l'humidité pendant quelque tems.

Si l'on vouloit dorer sur la peinture à fresque, on le pourroit faire de la même maniere qu'on dore sur la peinture à huile avec l'or couleur.

De la Mosaïque.

Il faut premierement avoir tous les desseins au net, de la grandeur de l'ouvrage ; ce qu'on appelle *Cartons*, avec un tableau peint, soit en petit soit en grand, de tout l'ouvrage qu'on veut faire : car cette exécution n'est proprement qu'une copie.

Pour les couleurs, il faut que toutes les petites pierres de chaque teinte ou nuance d'une même couleur, soient rangées par ordre dans des paniers ou boîtes ; & toutes ces petites pierres doivent avoir au moins une face plate & unie, ou à peu près, laquelle doit être exposée à la vûe, & que les autres côtés soient un peu plus petits que la face : car c'est la partie qui doit entrer dans le mortier, pour les retenir contre l'enduit. Il faut encor que ces petites pierres ne soient pas luisantes ni polies: car on n'en verroit pas les couleurs à un jour qui réfléchiroit la lumiere. Les plus petites pierres seront plus propres à faire un ouvrage plus délicat & plus fini; mais l'exécution en sera plus longue. Il n'est pas nécessaire que ces pierres soient d'égale figure, pourvû qu'on

les puisse placer fort proche l'une de l'autre, & qu'il n'y ait pas de grands vuides entre deux: c'est pourquoi il faut en avoir dont les faces soient de toutes sortes de figures, pour suivre plus exactement les contours du dessein. Il faut enfin que la surface extérieure de toutes ces parties ensemble, quand elles sont à leur place, soit la plus unie & la plus égale qu'il sera possible; ce qui rendra l'ouvrage plus propre & plus parfait, & qui lui fera faire un meilleur effet.

Lorsque le premier enduit est fait sur le mur, comme le premier qu'on a fait pour la peinture à fresque, & qu'il est bien sec, on mouille un peu la place sur laquelle on veut travailler, & l'on y ponce avec de la pierre noire pilée, le dessein ou carton de papier, qui doit être picqué pour cela; ensuite on met du mortier fin d'une épaisseur médiocre & égale, sur chaque petite place. On ne passe pas le trait du dessein: car il faut le conserver, & placer dans les contours de petites pierres, en les trempant dans le mortier un peu clair ou liquide, qu'on doit avoir tout près dans une auge ou jatte de bois. Quand on a couvert de pierres un petit

eſpace, il faut un peu les battre avec une regle épaiſſe & forte pour les dreſſer par leur face platte qui paroît au dehors, à peu près comme les carreleurs font le carreau ; mais il faut bien prendre garde quand on les dreſſe ainſi avec la regle, que le mortier ſoit encore tout frais : car ſans cela on romproit la liaiſon qu'elles ont avec le mortier.

Quand on fait quelque partie délicate, comme une tête, une main, &c. on pourroit avoir le trait de ces parties fait à l'encre, ſur du papier blanc, fin & huilé, afin qu'en l'appliquant ſur l'ouvrage tout frais fait, on connût ſi le deſſein n'en ſeroit pas alteré : car on verroit l'ouvrage fait au travers du papier huilé ; & s'il y avoit quelques défauts, on pourroit les corriger avant que le tout fût bien ſec.

Si le mortier déborde un peu en quelques endroits, entre les joints des pierres, qu'il faut faire tous les plus petits qu'il ſera poſſible, on doit le ratiſſer avec la truelle qui ſert dans tout ce travail. Mais comme les pierres ſe barbouillent toujours un peu de mortier, & principalement en les

dreſſant avec la regle, lorſque tout ſera bien ſec, on les ratiſſera le plus promptement qu'il ſera poſſible, avec un couteau ou ratiſſoire, & enfin on les frottera avec un morceau de bois, & du ſablon fin avec de l'eau, pour les nettoyer entierement, en les lavant enſuite avec l'eau.

Si l'on veut faire quelque changement quand tout eſt fait, il ſera bien aiſé, puiſqu'il n'y aura qu'à abbatre juſqu'au premier enduit qui doit toujours reſter.

Cette eſpece de peinture doit durer autant que le mur ſur lequel elle eſt, ſans aucune altération des couleurs; mais on ne s'en ſert ordinairement que dans les grands ouvrages qui doivent être placés loin de la vûe. Cependant on en voit quelques petits morceaux qui ſont fort finis.

Pour dorer dans cette eſpece de peinture, on a de petites pieces de verre blanc, ou clair, épais & doré au feu d'un côté; & c'eſt le côté doré qu'on applique ſur le mortier, la ſurface extérieure du verre ſervant de vernis à l'or. Ces petits morceaux de verre doivent être de la même grandeur que les autres pierres colorées; mais pour

ôter le mortier qui déborderoit entre les petites pieces de verre, il faut ſeulement les ratiſſer proprement avec un couteau, & les laver enſuite avec de l'eau : car le ſablon étant frotté ſur le verre, le terniroit, & le brillant de l'or ne paroîtroit plus au travers; auſſi bien le mortier n'eſt pas bien adhérent au verre.

Toutes les pierres qu'on emploie, doivent être des cailloux, ou marbres colorés ou blancs, leſquels il faut choiſir & rechercher ſoigneuſement, en les ſéparant & triant entre tous les marbres de différentes couleurs & veines qu'on trouve dans les rochers; en mettant chaque teinte à part dans chaque couleur; mais comme il ſeroit difficile d'en recouvrer de toutes les couleurs néceſſaires pour la peinture, il en faudra faire d'artificielles par le moyen du feu, leſquelles ne ſeront que de gros émaux imparfaits, compoſés de ſable & de quelques minéraux fondus enſemble.

De la Peinture à huile.

Cette peinture a de grands avantages pour la délicateſſe de l'exécution,

pour l'union & le mélange des teintes, pour la vivacité de plusieurs de ses couleurs, & enfin pour la force de la peinture. Elle pourroit passer pour la plus parfaite des manieres de peindre, si ses couleurs ne se ternissoient pas dans la suite du tems ; ce qui vient de l'huile avec laquelle toutes ses couleurs sont détrempées. Le luisant de ses couleurs empêche qu'elle ne fasse son effet, à moins qu'elle ne soit exposée à un jour de biais ; c'est pourquoi on ne peut pas s'en servir dans toutes les expositions où le jour ne lui est pas avantageux.

Quoique l'huile de noix soit sécative, il y a pourtant des couleurs qui étant mêlées & broyées avec cette huile, ne sechent jamais, & d'autres ne sechent que très-difficilement : ainsi on a recours à la couperose blanche fondüe & séchée sur une platine de fer ; mais il faut la broyer à l'huile pour l'y mêler. Cependant comme la couperose est un sel, & qu'il y a à craindre qu'elle ne se sépare des couleurs quoique seches, quand les tableaux sont exposés à l'humidité, & qu'en se fondant avec l'eau, elle ne laisse sur le tableau une espece de farine blanche

quand l'eau se seche, plusieurs emploient d'autres sécatifs que la couperose.

Le plus commun, est une huile qu'on appelle sécative. Ce n'est que de l'huile de noix, cuite dans un pot de terre à feu lent, avec de la litarge bien broyée avec la même huile; on ne met environ qu'une huitieme ou dixieme partie de litarge. Il y en a qui font cuire avec l'huile un oignon coupé en plusieurs morceaux, pour la dégraisser & pour la rendre plus coulante & moins gluante.

On peignit d'abord à huile, sur des planches de bois, ensuite sur des lames de cuivre, & enfin sur des toiles & de gros taffetas. On peut aussi peindre sur des murs enduits de plâtre.

Pour préparer les planches de bois pour peindre à huile, on les encole d'abord des deux côtés, avec de la cole chaude de cuir: on en met des deux côtés, pour empêcher que les planches ne se tourmentent. Ensuite, quand la cole est seche, on racle bien le côté sur lequel on doit travailler; & on les imprime aussi des deux côtés avec du blanc de craie & de la cole, en se servant d'une brosse douce, & on

le fait plusieurs fois de suite, en laissant toujours bien sécher la couche précédente, & unissant bien le côté où l'on doit travailler, à chaque couche, avant que d'en mettre une autre : toutes ces couches servent à remplir tous les pores du bois, pour rendre le fond bien uni. Enfin on l'imprime d'une couleur à huile, qui soit fine & médiocrement épaisse, en la couchant uniment avec la brosse douce. Cette couleur est ordinairement du blanc de plomb ou de céruse, mêlé d'un peu de brun rouge & de noir de charbon ; ce qui fait un gris tirant sur le rouge.

Pour les planches de cuivre, on les imprime d'abord de la couleur à huile qui doit servir de fond pour travailler : on donne deux ou trois de ces couches l'une après l'autre, en laissant toujours sécher la précédente ; mais comme ces couches sont ordinairement trop polies, & qu'on n'y peut pas peindre facilement à cause que la couleur y glisse par trop, on bat un peu l'impression toute fraiche avec la paume de la main, pour y faire un petit grain qui happe mieux la couleur qu'on y met en peignant.

Maintenant pour les toiles, elles

doivent être neuves, assez claires, & avec le moins de nœuds qu'il est possible. Quand la toile est bien tendue sur le chassis, on l'encole d'abord avec la cole de cuir, qui doit être figée. On couche cette cole avec le trenchant d'un grand couteau. On pousse un peu la toile par derriere aux endroits où l'on passe le couteau, pour étendre la cole plus également & plus uniment; & on n'y en laisse que le moins que l'on peut. On racle aussi-tôt toute la cole qui a passé par derriere avec le même couteau, afin que la toile soit plus également encolée. La toile devient alors fort tendue; & on la laisse bien sécher. Lorsqu'elle est seche, on y frotte en tout sens une pierre de ponce, qui emporte tous les nœuds & toutes les inégalités. On imprime ensuite la toile avec du brun rouge, broyé à l'huile & médiocrement épais, dans lequel on met quelque sécatif, qui est pour l'ordinaire un peu de mine rouge bien broyée & bien mêlée avec le brun rouge. On étend cette impression sur la toile avec le couteau, comme on a fait la cole. On ponce encore la toile pour la rendre plus unie, & pour donner une autre couche.

On

On donne presque toujours deux autres couches d'impression l'une après l'autre sur la premiere, & de la même couleur que les dernieres qu'on a mises sur les planches de bois, en ponçant toujours la précédente quand elle est seche, avant que de mettre la suivante. Ces dernieres couches sont d'un gris rougeâtre qui convient en général à toutes les couleurs de la peinture ; & quand la toile est bien seche, elle est alors préparée pour peindre.

Si l'on veut peindre sur un mur de plâtre, on y donne d'abord une couche d'impression à huile, avec du brun rouge ou de l'ocre jaune, laquelle s'emboit dans le plâtre sec ; & cette seule impression pourroit suffire pour peindre dessus ; mais on en peut donner une seconde par dessus la premiere.

Il y a eu des Peintres fameux qui ont crû que toutes les impressions à huile, gâtoient toujours les couleurs qu'on y mettoit dessus : c'est pourquoi ils se sont seulement servis de toiles imprimées de blanc à détrempe, & ils ont peint à huile par dessus.

On fait d'abord une ébauche du

tableau ; laquelle ne ſert que pour couvrir la toile avec les couleurs, pour en faire voir l'effet ; mais il faut que cette ébauche ſoit faite proprement, & que toutes les couleurs ſoient autant à leur place qu'il eſt poſſible ; & pour cela il faut que le deſſein ſoit bien arrêté.

Plus un tableau eſt nourri de couleur, comme on parle, & que la couleur eſt pure & ſans être patrouillée avec d'autres par deſſous, plus les couleurs conſervent leur éclat dans la ſuite du tems.

Quand on veut retoucher un tableau qui eſt fini, il ne le faut faire qu'avec beaucoup de précaution, & ce ne doit jamais être que pour les bruns, afin de leur donner plus de force, & en glaçant : car ſi on vouloit retoucher les clairs, on ne réuſſiroit jamais, & il vaut mieux recommencer à peindre toute la partie dont on n'eſt pas ſatisfait.

Quand on peint une couleur ſur une autre qui n'eſt pas ſeche il y a longtems, la derniere s'emboit, à cauſe que l'huile de celle de deſſus, pénétre & entre dans celle de deſſous ; ce qui arrive auſſi quand on peint ſur des

toiles qui sont nouvellement imprimées.

Un des grands avantages de cette peinture, est qu'elle donne du tems pour mêler autant qu'on veut, les teintes les unes avec les autres, en les adoucissant, & pour les faire paroître plus semblables au naturel; & de même pour les contours des corps ronds & fuyans, qui ne doivent jamais être tranchés, mais toujours un peu noyés & adoucis avec le fond sur lequel ils sont.

C'est pourquoi on commence toujours à finir sur l'ébauche, ces sortes d'objets arrondis, lesquels sont les plus avancés, afin que l'on puisse coucher un peu du fonds proche des contours fuyans, pour en noyer les couleurs ensemble : car sans cela ces contours seroient tranchés; ce qui les feroit paroître secs & durs. Ensuite quand on finit les autres corps qui sont derriere, & dont on a déja couché un peu de couleur, on joint la couleur qui est nouvelle, avec celle qui a été couchée, le plus proprement qu'il est possible, sans y faire de bourelets, comme si elles n'avoient pas été couchées à differentes reprises : mais ce n'est pas la même

chose pour les corps qui ne paroissent pas ronds, & qui doivent être tranchées : car pour ceux-là, on finit le fond le premier, comme un ciel contre lequel il y a des arbres qu'il faut toucher sur le ciel, & autres semblables, qui sont tranchés naturellement.

Quand un tableau est fini & bien sec, il est presque toujours tout entier ou en partie, mais principalement quand il est peint sur un fond qui n'étoit pas sec depuis plusieurs années: c'est pourquoi on est obligé de le vernir pour rendre aux couleurs leur vivacité ; ce qui donne aussi un luisant à tout le tableau. On fait de plusieurs sortes de vernis pour les tableaux à huile, dont le principal corps est la térébenthine de Venise ; mais il faut y ajouter une autre matiere sécative: car sans cela la térébenthine ne secheroit pas, & le vernis haperoit toujours. Le meilleur de tous ces sécatifs, est de la gomme Laque bien blanche & bien claire, qu'on fait fondre à un feu lent dans de l'huile de térébenthine, ou dans de l'huile d'aspic : on la passe ensuite ; & c'est ce qu'on appelle vernis sécatif. La dose de ces matieres, n'est

pas autrement déterminée : cependant on peut prendre une once de térébenthine, une demi-once de vernis ſécatif, deux onces d'huile de terrebentine ; on mêle ces trois choſes enſemble dans une phiole de verre, & dans de l'eau qu'on fait boüillir un quart-d'heure ou environ, en mettant d'abord la phiole dans l'eau avant que de faire chauffer l'eau, pour échauffer peu à peu la phiole à meſure que l'eau s'échauffe:car une trop grande chaleur ſubite pourroit la faire caſſer. On bouche légerement la phiole pendant que le vernis cuit. Si l'on vouloit du vernis un peu plus ou moins épais, il faudroit y mettre plus ou moins de térébenthine. Quand le vernis n'a pas aſſez de corps, il faut vernir pluſieurs fois : car l'huile de térébenthine s'évapore facilement, & la térébenthine entre dans la couleur.

On couche le vernis avec une broſſe douce de poil de cochon, & l'on frotte légérement, de peur que l'huile de térébenthine ne détrempe la couleur. Si le tableau eſt nouvellement peint, il arrive quelquefois que le vernis refuſe de prendre ſur la couleur du tableau ; mais il n'y a qu'à pouſſer

ſon haleine contre le tableau, & le vernis prend auſſi-tôt en cet endroit.

Il y en a qui font un vernis ſécatif avec le ſandarac, qui eſt une gomme fort claire; qu'ils font fondre dans de l'eſprit de vin ou dans de l'huile de térébenthine, à feu lent. Ce vernis eſt très-clair; mais il n'eſt pas propre pour les tableaux qui ſont expoſés à l'humidité: car l'eau le fait fariner, & il paroît ſur le tableau des taches blanches où a été l'eau pendant quelque tems, leſquelles on ne peut enlever qu'en ôtant tout le vernis. On ſe ſert pour cela de petits morceaux de linge trempés dans de l'eſprit de vin, dont on frotte le tableau aux endroits tachés; & l'on change de linge à chaque fois qu'on frotte: car il s'imbibe auſſi-tôt du vernis qu'il détrempe. Il faut frotter légérement avec l'eſprit de vin: car ſi le tableau n'eſt pas vieux fait, l'eſprit de vin diſſout la couleur avec le vernis. Quand on a emporté toutes les taches, on met un autre vernis ſur le tableau.

Pour dorer ſur la peinture à huile, on ſe ſert de vielles couleurs fort graſſes & médiocrement épaiſſes, comme

celles qui se trouvent au fond de l'huile des pinceliers; mais il les faut passer dans un linge pour en ôter toutes les ordures, & les peaux qui y sont. Au défaut de ces couleurs grasses, qui doivent être d'un jaune tirant sur le rouge, ce qu'on fait en y mêlant un peu d'ocre jaune & de brun rouge, on prend trois parties d'ocre jaune, & une de brun rouge, bien broyées à l'huile & assez liquides, & on les fait cuire sur le feu lent, dans une écuelle de terre, jusqu'à ce que le tout devienne épais & gluant, mais pourtant de telle consistance qu'on le puisse coucher avec le pinceau; & c'est ce qu'on appelle *or couleur*. Si cet or couleur n'étoit pas assez sécatif pour sécher médiocrement en un ou deux jours d'été, il faudroit y mêler un tant soit peu de sécatif.

C'est cet or couleur qui doit servir de fond ou de couche, pour happer & retenir l'or en feuille qu'on y applique avec le coton, ou des pinceaux longs, ou des bilboquets. Mais il y a beaucoup d'adresse à coucher proprement l'or couleur sur la peinture, en hachant, ou d'une autre maniere, où l'on veut appliquer l'or: car l'or couleur doit

être appliqué aſſez épais, & aſſez ferme pour ne pas couler; & plus il eſt épais, plus l'or a de relief; c'eſt pourquoi on ſe ſert de pinceaux longs, pointus & aſſez ferme. On n'applique l'or ſur l'or couleur, que quand l'or couleur eſt preſque tout à fait ſec; pourvû ſeulement qu'il puiſſe un peu happer l'or, c'eſt aſſez: car plus il eſt ſec, plus l'or eſt vif. Mais quelque précaution qu'on prît à peindre proprement l'or couleur, on ne réuſſiroit pas à dorer, ſans avoir entierement dégraiſſé le fond: car l'or prend facilement ſur la couleur, quoiqu'elle paroiſſe bien ſeche. C'eſt pourquoi on détrempe dans aſſez d'eau de la chaux fuſée à l'air, & on la couche ſur tous les endroits de la peinture où l'on veut dorer. Quand la chaux eſt bien ſeche, on l'emporte en frottant avec une broſſe un peu rude, enſorte qu'il n'en reſte que fort peu, ce qui n'empêche pas de voir ce qui eſt peint; & alors on couche l'or couleur aux endroits où l'on veut qu'il y ait de l'or, & l'or ne s'attachera point à la peinture, mais ſeulement à l'or couleur, quand on y mettra l'or. Comme on applique l'or, non-ſeulement où eſt l'or couleur, mais

mais tout plat aux environs, après l'avoir un peu battu avec le coton, pour le bien attacher, on laisse bien sécher l'or couleur pendant quelques jours, & ensuite on l'épouste bien, & toute la dorure se dépouille fort proprement. Mais comme il faut aussi emporter un peu de chaux qui est restée sur la peinture du fond, on y pose légerement une autre brosse frottée d'un tant soit peu d'huile nette; ce qui nettoye tout, & ne gâte pas l'or, quoique l'huile le ternisse un tant soit peu.

Il y a des Peintres qui appliquent en quelques endroits de leurs tableaux à huile, de l'or en coquille, qui est de l'or moulu; mais comme cet or s'applique avec de l'eau gommée, elle refuseroit de prendre sur la couleur à huile, si on ne la frottoit pas séchement avec un peu de jus d'oignon ou d'ail, qu'on laisse sécher avant que de coucher l'or: quand cet or est sec, on vernit par dessus, avec le vernis ordinaire des tableaux, pour empêcher que l'eau ne puisse emporter l'or.

Quelques Peintres font sur des toiles, les tableaux qui doivent être posés à des plafonds; pour les coler, on emploie la cole de marouffe, la meil-

leure de toutes les coles. L'on frotte le derriere de la toile avec ce marouſle, que l'on y met aſſez épais, & de même l'endroit du mur où l'on doit coler le tableau. Si le mur étoit d'une nature ſeche, & qui bût l'huile, il faudroit l'imprimer de quelques couches à huile, & les laiſſer bien ſécher, avant que d'y mettre le marouſle.

Pour ce qui eſt des vieux tableaux peints à huile ſur toile, & dont la couleur ſe fêle, on les cole ſur des toiles neuves pour les conſerver. On tend d'abord ſur le chaſſis une toile, comme pour l'imprimer à huile; & ayant laiſſé le tableau qu'on veut coler, dans une cave humide pendant deux jours ou environ, on couche avec une broſſe ſur la toile du tableau, de la cole faite d'amidon & d'eau, & de même une couche de la même cole ſur la toile tendue ſur le chaſſis, & auſſi-tôt on applique le tableau ſur la toile neuve, & les ayant bien étendus l'un ſur l'autre, en frottant, pour en chaſſer les vents ou l'air qui pourroit s'engager entre les deux coles, on les met bien en preſſe, juſqu'à ce que la cole ſoit tout à fait ſeche. Alors le tableau ſe trouve bien tendu & uni ſur la toile

neuve, & toutes les caſſures de la couleur ne paroiſſent preſque plus.

De la Miniature.

La peinture qu'on appelle Miniature, eſt très-ſemblable à la détrempe: car on y peut employer toutes les mêmes couleurs: mais elles ne ſont détrempées qu'avec de la gomme arabique fonduë dans l'eau claire, au lieu de la cole qu'on emploie à détrempe, & de plus on réſerve le fond du velin ou du papier ſur lequel on peint pour les plus grands réchauts, & pour les blancs tout purs. Quand on ſe ſert de velin, il faut qu'il ſoit bien blanc, & bien net; & pour le papier, il faut qu'il ait le grain fin, qu'il ſoit bien blanc, & fort encolé.

On ne fait ordinairement que de fort petits ouvrages de cette ſorte de peinture. La maniere de la travailler eſt de pointiller les couleurs avec la pointe d'un pinceau proportionné à la groſſeur des points & d'arranger bien proprement tous les petits points les uns à côté des autres; en ſorte qu'ils paroiſſent fort adoucis & unis enſemble, & d'une égale force, ou en augmen-

tant, ou diminuant également pour les corps arrondis.

On commence à pointiller les teintes les plus foibles, non-seulement aux endroits où elles doivent demeurer, mais encore où il doit y en avoir de plus fortes de la même couleur : car ce n'est qu'en retouchant plusieurs fois, & en chargeant de couleurs, qu'on vient à donner de la force à l'ouvrage ; & comme on ne se sert point de blanc pour mêler dans les couleurs, les premieres teintes ne doivent être quasi que de l'eau un peu colorée de la couleur qu'on emploie, quand les réchauts ou les clairs en doivent être fort blancs. On doit mettre très-peu de couleur sur chaque petit point, & ne retoucher jamais que le fond ne soit bien sec : car on détremperoit la couleur de dessous. Il faut surtout prendre bien garde de ne donner pas trop de force aux endroits où il ne doit pas y en avoir : car on ne pourroit plus la diminuer, ni l'effacer.

Les couleurs vives dont on se sert dans cette espece de peinture, comme l'Outremer, le Carmin, le Vert d'Iris & autres semblables, paroissent fort éclatantes, à cause du fond blanc où

les couleurs ne sont que comme glacées ; mais il faut que l'Outremer soit du plus beau, c'est à dire du plus brun, pour donner beaucoup de force à l'ouvrage.

On peint aussi quelquefois avec de l'eau de gomme, de petits tableaux sur des fonds de couleur ; & alors on mêle du blanc dans les teintes claires, comme on fait à détrempe avec la cole, & c'est la seule différence qu'il y a. Mais comme l'eau de gomme ne se fige pas comme la cole, on a beaucoup plus de facilité à travailler ; mais d'un autre côté, les couleurs séchées avec la cole, sont bien plus dures & bien plus difficiles à être détrempées qu'avec la gomme.

On est obligé de couvrir toujours cette peinture d'une glace fort transparente, qui lui sert de vernis, & qui en adoucit toutes les couleurs : car si elle étoit exposée à découvert à l'air, elle se gâteroit en peu de temps.

Il y en a qui donnent un vernis sur la miniature. Ce vernis doit être fait blanc & fort clair ; & son principal corps est de l'esprit de vin, avec de la belle térébenthine de Venise, & un peu de gomme laque de la plus

blanche, pour le faire fecher. On fait cuire ces drogues fur un feu lent, dans une phiole de verre plongée dans l'eau, & on le paffe enfuite, pour féparer la partie terreftre de la gomme laque qui ne fe peut pas diffoudre. On y emploie l'efprit de vin : car il ne détrempe pas la gomme arabique ; mais ce vernis gâte toujours les couleurs : car quoique la térébenthine foit d'abord fort blanche, elle jaunit dans la fuite ; & il vaudroit bien mieux conferver ces miniatures dans un portefeuille, en appliquant contre la peinture un papier fin & bien liffe, pour empêcher que le grain du papier qui frotte toujours un peu, ne puiffe écorcher la couleur du tableau.

De la Peinture fur le verre, qu'on appelle d'Aprêt.

Cette peinture n'eft autre chofe, qu'une couleur tranfparente qu'on applique fur le verre blanc : car elle doit faire feulement fon effet, quand le verre eft expofé au jour.

Les couleurs qu'on y emploie font particulieres : car il faut que ce foit des matieres propres à fe fondre fur le

verre qu'on met au feu quand il est peint; & il faut connoître l'effet qu'elles feront quand elles seront fondues : car il y en a qui changent considérablement au feu.

Lorsque cette peinture étoit en vogue, on faisoit des verres de différentes couleurs dans les fourneaux des verreries, & l'on s'en servoit ordinairement pour les draperies, en les taillant suivant leurs contours pour les mettre en œuvre avec le plomb, & l'on y mettoit seulement des ombres avec du noir, qu'on adoucissoit, ou en hachant, ou en pointillant. On a aussi une autre maniere de faire des ombres sur ces verres colorés. On donne une couche de noir toute égale avec la gomme arabique, comme on fait toutes les couleurs, & quand elle est bien seche, on enleve le noir avec une grosse plume un peu arrondie par le bec, aux endroits où l'on veut que le fond paroisse, & pour les demi-teintes, on l'enleve en hachant plus ou moins, pour faire des teintes moins fortes ou plus fortes; ce qui fait à peu près comme les tailles & hachures des estampes : ensuite on fait recuire le noir au fourneau, pour l'attacher sur le verre.

On a fait auſſi ſouvent ſur le verre, des ouvrages de griſaille, en y couchant également par-tout une foible teinte de noir, que l'on découvroit pour les réchauts, & pour les bruns; on donnoit des teintes de noir plus fortes, en les hachant ou pointillant pour adoucir; le verre net y ſervoit de blanc. Cette maniere de peindre de griſaille ſur le verre, avoit pluſieurs avantages: car les vitres étant plus blanches, les lieux étoient beaucoup plus éclairés; & de plus les contours des objets étoient bien plus nets: car lorſqu'il y a ſur le même morceau de verre, différentes couleurs qui ſe touchent, il arrive aſſez ſouvent qu'en ſe fondant au feu, elles ſe mêlent & ſe confondent; ce qui fait un mauvais effet.

Les couleurs dont on ſe ſert, ne ſont que des verres colorés & tranſparens: on n'y emploie point de blanc, puiſque le verre tout net en ſert; mais pour le noir, ce ne peut pas être un corps tranſparent: car il ne feroit pas noir. Ce noir n'eſt autre choſe que du fer brûlé, comme ſont les petites écailles qui tombent au pied de l'enclume des forgerons, que l'on broye très-fin ſur le porphyre; & enſuite on l'emploie

avec de la gomme arabique. Ce noir eſt auſſi fort doux à la vûe pour laver ſur le papier ; mais on ne s'en ſert pas à cauſe de la difficulté de le préparer. Le principal corps de toutes les autres couleurs n'eſt qu'un verre aſſez tendre, qu'on appelle *Roccaille*, qui ſe fait avec du ſablon blanc calciné pluſieurs fois & jetté dans l'eau, & dans lequel on mêle enſuite du ſalpêtre, pour lui ſervir de fondant. On teint ce verre avec différens métaux calcinés, & des terres métalliques, & on les broye bien ſur le porphyre, avant que de s'en ſervir : on les emploie toujours avec de l'eau de gomme arabique aſſez épaiſſe.

Quand les couleurs ſont bien ſéches ſur le verre, on en fait recuire toutes les pieces dans une poële de terre de creuſet, & en les arrangeant dans la poële, les unes ſur les autres ; on met entre-deux de la cendre très-fine, ou bien de la chaux on du plâtre bien pulvériſés, afin que les pieces ne ſe touchent pas. On met enſuite la poële dans un fourneau fait exprès, enſorte que le feu de charbon qu'on y fait, puiſſe l'environner de tous côtés, & que la flamme ſorte par quelque ouverture qui ſoit au haut, pour lui donner

plus de force. On y donne le feu par degrés, pour échauffer le verre peu à peu, afin qu'il ne casse pas, & ensuite on donne le feu très-fort ; mais il faut pouvoir retirer les essais des couleurs, qui sont à l'entrée de la poële, pour connoître si elles sont fonduës ; ce qui se fait par une ouverture particuliere de la poële & du fourneau, qu'on rebouche aussi-tôt, & sans discontinuer le feu.

On peut aussi peindre à huile sur le verre avec des couleurs transparentes, comme sont la laque, l'émail, le vert-de-gris, & des huiles ou vernis colorés, qu'on doit coucher uniment pour servir de fond ; & quand elles sont seches, on y met des ombres, & pour les réchauts, on peut les emporter par hachures avec la plume taillée exprès, comme on a dit ci-devant. Ces couleurs à huile tiennent très-fort sur le verre ; mais il faut que le côté du verre où est appliqué la couleur, ne soit pas exposé au soleil ni à la pluie, qui dissolvent peu à peu l'huile, & toute la couleur s'en iroit en poussiere. Si l'on vouloit laver les verres peints de cette maniere, il faudroit seulement se servir d'eau nette toute pure, du côté où est la couleur.

De la Peinture en Email.

Les couleurs de cette peinture ne ſont que des verres colorés, qui n'ont aucune tranſparence ou très-peu; & c'eſt ce qu'on appelle émaux. Les beaux ouvrages qu'on fait de cette eſpece de peinture, ſont ſur des platines d'or très-fin, aſſez minces & embouties; c'eſt-à-dire un peu relevées vers le milieu, & plus fortes vers les bords. Car comme elles doivent être miſes pluſieurs fois au feu, elles ſe tourmenteroient ſi elles n'étoient pas de cette figure, & l'émail qu'on y applique ſur la partie relevée, ſe caſſeroit ou gerſeroit. Il faut auſſi qu'il y ait une couche d'émail, de quelque couleur que ce ſoit, ſur la partie concave, pour ſoutenir l'effort de l'émail qui eſt de l'autre côté.

Le fond ſur lequel on travaille, eſt un émail blanc pour l'ordinaire; & l'on travaille cette peinture ſur ce fond blanc, comme la miniature ſur le velin, en pointillant, & avec de l'huile d'aſpic. On y réſerve en travaillant, le blanc du fond pour les réchauts les plus clairs, & le reſte eſt chargé de couleur à proportion de la force qu'on

veut donner ; cependant tout cet ouvrage doit être fort uni. Quand il eſt fini, on le met recuire ſous un moufle ou petit fourneau de terre de creuſet, qu'on environne d'un bon feu de charbon, pour faire *parfondre* les couleurs, comme parlent les ouvriers ; & ces couleurs doivent prendre un luiſant égal, comme un verre fondu, & ſans aucun bouillon. On a auſſi des épreuves à part, pour reconnoître ſi toutes les couleurs ſont bien fondues.

Quand l'ouvrage eſt ſorti du feu, on peut le retoucher pour lui donner la perfection, & le remettre enſuite au feu, & même pluſieurs fois, s'il eſt néceſſaire.

Toutes les couleurs doivent être broyées très-fines ſur une agate ou un caillou, avec la molette de même matiere, & avec de l'huile d'aſpic. L'expérience apprend à connoître aux Ouvriers, les changemens qui arrivent aux couleurs quand elles ont paſſé par le feu ; & c'eſt-là un point qui demande une ſinguliere attention.

On faiſoit autrefois des émaux ſur des platines de cuivre rouge, & on fait encore aujourd'hui quelques ouvrages ſur des platines de cuivre, com-

me ſont toutes les platines des montres qu'on peint en émail ; mais le cuivre altere toujours les couleurs quand on le met au feu : auſſi l'on ne s'en ſert que pour des choſes de peu de conſéquence.

Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Tom. 10. pag. 699.

ARTICLE VIII.

Des couleurs que l'on emploie dans les différentes Peintures, & de la maniere de glacer les couleurs.

DU BLANC.

LE Blanc le plus commun eſt celui qu'on appelle Blanc d'Eſpagne ou de Rouen. Ce n'eſt qu'une terre ou marne blanche qui ſe fond-très aiſément dans l'eau ; & pour la purifier, & lui ôter tout le gravier qui y eſt mêlé, on la fait fondre ou diſſoudre dans de l'eau claire. Quand elle eſt diſſoute avec beaucoup d'eau, on la remue bien, & on la laiſſe repoſer un peu de tems, pour faire que tout le gravier tombe

au fond du vaiſſeau ; & auſſi-tôt on verſe toute l'eau blanche dans des vaiſſeaux bien nets, où on la laiſſe repoſer juſqu'à ce que l'eau ſoit devenue claire, & que tout le blanc ſoit tombé au fond du vaiſſeau. On ôte enſuite toute l'eau du vaiſſeau ſans brouiller le fond ; & enfin quand elle eſt preſque ſeche, on la forme en pains, & on les laiſſe ſécher à clair. Ce blanc eſt d'un grand uſage pour la détrempe ; mais il ne peut pas ſervir à l'huile, à cauſe qu'il n'a point de corps quand il y eſt mêlé. Le blanc qu'on appelle craye, eſt à peu près de la même nature, à la réſerve qu'elle eſt plus dure ; mais on peut la réduire comme la marne.

Quand on veut ſe ſervir de blanc pour travailler, on le fait d'abord infuſer dans un peu d'eau, pour le réduire en pate un peu liquide, & on y mêle enſuite la cole chaude pour travailler, & pour la faire auſſi liquide qu'il eſt néceſſaire. On eſt obligé de le faire infuſer dans l'eau : car ſans cela il ne ſe mêleroit que difficilement avec la cole.

Il y a encore une autre blanc fort commun, qui n'eſt que du marbre blanc bien pulveriſé, lequel ne ſert

que dans la peinture à fresque.

Le blanc de plomb est un fort beau blanc, & c'est le même que le blanc de céruse. Dans les ouvrages à détrempe où il y a plusieurs teintes ou nuances à faire, on mêle le blanc de plomb avec le blanc de Rouen: car il a plus de corps, & se travaille plus facilement. Mais pour la peinture à huile, on n'employe que du blanc de plomb.

Le blanc de plomb n'est autre chose qu'une chaux de plomb, ou du plomb réduit en pierre blanche & dure par la vapeur du vinaigre. Pour le faire, on prend des lames de plomb d'une ligne environ d'épaisseur, & on les place dans un pot de terre vernissé, ensorte qu'elles ne se touchent pas l'une l'autre, ni le fond du pot, où l'on met un peu de vinaigre. Ensuite on bouche bien le pot avec son couvercle, & toutes les jointures; & on l'enterre dans du fumier chaud. Au bout d'un mois environ on retire le pot, & l'on trouve toutes les lames converties en pierre blanche, dure & friable; ce qu'on appelle blanc de plomb en écaille. Il reste quelquefois au milieu de ces écailles, de petites feuilles de plomb qui ne sont pas encore calcinées, &

qu'il faut séparer du reste, comme inutiles dans le blanc.

Ensuite on broye ces écailles sur une pierre dure, comme porphyre, avec la molette & de l'eau claire, & le plus proprement qu'il est possible, pour avoir de beau blanc.

Quelquefois ces écailles sont couvertes d'une matiere grise ou jaune, qu'il faut ratisser avant que de les broyer; ce qui peut venir des lames de plomb, qui n'étoient pas bien nettes par dessus quand on les a enfermées dans le pot. Le blanc de plomb étant bien broyé à l'eau, on le laisse sécher, & on le peut garder tant qu'on veut. La céruse ne doit être autre chose que le blanc de plomb broyé, si elle est bien pure; mais elle peut être mélangée avec une partie de blanc de Rouen, ou de craye, sans qu'on puisse s'en appercevoir facilement si ce n'est dans la suite du tems, après qu'elle a été employée à huile : car elle noircit. On peut pourtant reconnoître encore si elle est mélangée, quand elle est broyée à l'huile, & que l'huile n'est pas vieille : car le blanc est gras; ce qui ne doit pas être, & ce qui vient de la craye.

Pour se servir du blanc de plomb

broyé

broyé pour la détrempe, il le faut faire encore broyer un peu à l'eau: car il ne s'y infuse pas de lui-même; mais pour l'huile, il le faut faire bien broyer à l'huile.

Du Jaune.

L'Ocre jaune est une terre tendre assez vive en couleur, & qui s'infuse facilement dans l'eau. Il y en a de grasse, & d'autre sablonneuse; mais pour être bonne, elle doit tenir le milieu. Pour les ouvrages grossiers à détrempe, on l'emploie sans être broyée; mais pour les ouvrages délicats, il la faut broyer. On la broye toujours à huile pour la peinture à huile; mais il faut toujours la broyer fort proprement: car elle perd de son éclat. Elle tient le milieu entre les jaunes clairs & les bruns.

On a un jaune clair qu'on appelle *Massicot*, il y en a de fort pâle, & qui tire sur la couleur de citron, qu'on appelle *Massicot* blanc, & d'autre plus haut en couleur, qu'on appelle *Massicot doré.* Le premier est d'un grand usage dans la peinture à détrempe & à huile. Le second est très-difficile à employer. Il n'est pas trop bon pour l'huile, à

cause qu'il devient gris en séchant. Ces Massicots ne sont autre chose qu'une céruse poussée au feu ; & ils sont d'autant plus hauts en couleur, qu'ils ont eu un feu plus violent.

Il y a une autre espece de jaune clair, qu'on appelle *jaune de Naples.* Ce n'est qu'une terre sulphureuse recuite par les feux souterrains. Elle est assez dure, & tirant un peu sur le rouge ; mais quand elle est broyée à l'eau, elle est de la même couleur que les Massicots ; mais elle est plus douce à employer, plus grasse, & a beaucoup plus de corps. On ne s'en sert gueres à détrempe, à moins que ce ne soit dans de petits ouvrages, à cause qu'elle est rare, surtout en France ; & à l'huile, c'est une excellente couleur.

L'Orpin ou *Orpiment calciné* ou sublimé, fait une très-belle couleur d'un jaune orangé. On ne s'en sert gueres dans la peinture, à cause que c'est une matiere arsenicale & dangereuse. On n'a point à huile de jaune orangé qui approche de celui-là ; mais on ne sauroit le faire sécher, qu'avec un très-fort secatif.

Entre les jaunes bruns, il y en a un qu'on appelle *Ocre de Rue.* C'est une

terre particuliere, qui est tendre, & s'infuse facilement dans l'eau. Elle est excellente pour la détrempe; mais il faut la broyer à l'eau, pour la rendre plus fine dans les petits ouvrages. Sa couleur est fort douce à la vûe. Si on la fait rougir au feu, elle devient d'un jaune plus rouge & plus brun; mais on ne s'en sert gueres à l'huile: cependant elle peut y servir en plusieurs occasions.

Les Stils de grain sont aussi des jaunes d'un grand usage, tant dans la peinture à détrempe qu'à huile, & surtout dans les paysages: car c'est un jaune qui tire un peu sur le vert. Ce n'est qu'un blanc de Rouen, ou craye teinte avec la teinture de graine d'Avignon; on y mêle aussi un peu de céruse pour lui donner du corps. Plus la teinture est forte, ou plus le blanc est teint de fois & à plusieurs reprises, en le laissant secher entre-deux, plus le stil de grain est brun. Il est assez tendre quand il est clair, & il peut s'infuser dans l'eau pour la détrempe; mais il est beaucoup plus dur étant brun, & alors il le faut broyer; mais pour la peinture à huile, il faut broyer le clair & le brun.

La terre d'Ombre eſt une eſpéce de jaune brun, mais qui tire beaucoup ſur le gris. On lui donne un œil un peu plus rougeâtre, & on la rend plus brune ſi on la fait rougir au feu. Il faut la broyer, tant pour la détrempe que pour l'huile : car elle ne s'infuſe pas dans l'eau, quand même elle ne ſeroit pas brulée. Le feu la rend bien plus dure qu'elle n'eſt dans ſon état naturel.

Pour les teintures jaunes qui ſervent dans la détrempe & dans la miniature, on a la graine d'Avignon, qui eſt une petite graine griſe que l'on fait bouillir dans l'eau avec un peu d'alun ; & l'on en tire une belle teinture d'un jaune citron.

Le Saffran infuſé dans l'eau donne auſſi une très-belle teinture jaune, & qui tire ſur l'orangé, quand il y a peu d'eau.

La gomme gutte qui croît dans l'Inde, donne auſſi une teinture d'un beau jaune, en ſe fondant entierement dans l'eau ; & le jaune en eſt plus brun & orangé, quand il y a peu d'eau.

Enfin *la Pierre de fiel* donne une teinture d'un jaune brun en ſe fondant dans l'eau. C'eſt une pierre qu'on trou-

ve communément dans le fiel des bœufs.

Du Rouge.

Le rouge le plus commun appellé *brun rouge*, est une terre qui est de la même qualité que l'ocre jaune. On en fait d'artificiel, en faisant bruler ou rougir au feu l'ocre jaune; mais il n'a jamais un œil aussi vif que le beau brun rouge naturel, & l'ocre jaune qui étoit tendre, devient fort dur au feu, & l'on ne peut pas s'en servir sans le broyer; & le plus tendre qui peut s'infuser dans l'eau pour la détrempe grossiere, doit être broyé pour les ouvrages délicats à détrempe, & toujours broyé à l'huile, pour la peinture à huile. C'est une fort bonne couleur, qui tient le milieu entre l'orangé & le rouge pourpre. Le rouge clair qui tire sur l'orangé, s'appelle *Mine de Plomb, ou minium*; c'est un fort beau rouge & fort vif, il est excellent pour la détrempe; mais on ne s'en sert point à huile. Il faut toujours le broyer pour s'en servir. Cette couleur n'est qu'une calcination à grand feu de la mine de plomb. Quoique l'on ne se serve pas de la mine pour les tableaux à huile,

elle eſt pourtant très-utile dans les impreſſions d'ocre jaune ou de brun rouge à huile, pour les faire ſécher, en y en mêlant un peu.

Le *Vermillon* ou *Cinabre* eſt un rouge de couleur de feu très-vif ; il y en a de deux ſortes, de naturel & d'artificiel. Le naturel eſt rare ; mais l'artificiel eſt au moins auſſi beau, & fort commun. Il n'eſt pas propre pour la détrempe : car il devient violet un peu ſale ; mais à l'huile il eſt fort beau, & a beaucoup de corps. Le naturel ſe trouve dans les mines de mercure ; & l'artificiel ſe fait en mêlant du mercure avec du ſouffre, & faiſant ſublimer le mélange : on trouve au haut du vaiſſeau une maſſe dure par longues aiguilles, tirant un peu ſur le violet brun. Il faut la broyer avec du vinaigre ou de l'urine, & on la réduit en poudre fort vive en couleur, laquelle ſe garde tant qu'on veut, & qui ſe détrempe facilement à l'huile, ſans changer de couleur ; ou avec la cole, ſi l'on veut s'en ſervir à détrempe ; ou avec la gomme arabique fondüe, pour la Miniature.

Pour le rouge brun, on a une terre d'un rouge foncé qui tire ſur le pour-

pre, & qui n'eſt pas vif en couleur. On l'appelle communément *brun rouge d'Angleterre.* Il eſt bon pour la détrempe ; mais il ne change pas de couleur étant mêlé à l'huile, & il n'eſt pas propre dans cette ſorte de peinture. C'eſt auſſi une eſpece de potée, qui ſert à polir les métaux durs & le verre, étant préparé en poudre très-fine.

La Laque eſt le rouge brun qui eſt le plus en uſage, tant dans la peinture à détrempe que dans celle à l'huile. Elle tire ſur le pourpre, & c'eſt une couleur artificielle. Il y en a de commune, & de fine. La commune n'eſt qu'un blanc de Rouen ou de craye, imbibé à pluſieurs repriſes de la teinture du bois de Breſil.

Pour faire la laque fine, on fait fondre de belle bourre ou tonture de drap d'écarlate fine dans une leſſive de fonte bien filtrée ; ce qui donne une belle teinture rouge, laquelle étant paſſée dans un linge ou tamis fin, on en imbibe de beau blanc de Rouen ou de craye bien fine à pluſieurs repriſes, en le laiſſant ſécher à chaque fois, pour lui donner une couleur plus foncée. Il faut ſe ſervir de vaiſſeaux

d'étain. On peut encore ajouter à cette bourre le marc & la liqueur qui reſte après avoir tiré le carmin de la cochenille.

La laque eſt fort bonne à détrempe, & elle a beaucoup d'éclat à la lumiere de la chandelle; mais comme on ne ſe ſert gueres que de la commune qui eſt aſſez pâle, on lui donne de la force avec une teinture de bois de Bréſil. La laque devient fort brune avec l'huile, & ſurtout celle qui eſt fine; mais il la faut toujours bien broyer pour toutes ſortes de peintures.

Le Carmin eſt une eſpece de laque très-fine & ſort belle; mais il eſt rare, & on ne s'en ſert que dans la Miniature, ou dans quelques enluminures: car on le peut glacer ſur le blanc, à cauſe qu'il n'a pas beaucoup de corps, non plus que toutes les laques.

Pour faire le carmin, prenez cinq gros de cochenille, trente-ſix grains de graine de chouan, dix-huit grains d'écorce de raucour, & dix-huit grains d'alun de roche: pulveriſez chacun à part dans un mortier bien net. Puis faites bouillir vingt-une pintes d'eau de riviere ou de pluie bien claire, dans un vaiſſeau d'étain bien net; & pendant

pendant qu'elle bout, vous y verſerez le chouan, & le laiſſerez bouillir trois bouillons en remuant toujours avec une ſpatule de bois, & paſſerez promptement par un linge blanc. Remettez cette eau paſſée dans le vaiſſeau bien lavé, & la faites bouillir; & quand elle commencera à bouillir, vous y mettrez la cochenille & laiſſerez bouillir trois bouillons, puis vous y mettrez le raucour, & le laiſſerez bouillir un bouillon, & enfin vous y verſerez l'alun, & vous ôterez en même-tems le vaiſſeau de deſſus le feu, & vous paſſerez promptement toute la liqueur dans un plat de fayance ou de porcelaine bien net, & ſans preſſer le linge. Laiſſez enſuite repoſer la liqueur rouge pendant ſept ou huit jours, puis vous verſerez doucement le clair qui ſurnage, & laiſſerez ſécher le fond au ſoleil & dans une étuve, que vous ôterez enſuite avec une broſſe ou plume; & c'eſt-là le carmin, qui eſt une poudre très-fine & très-belle en couleur.

Le carmin ne peut ſe faire dans un tems froid; il ne ſe précipite pas au fond de la liqueur, & devient une eſpece de gelée qui ſe corrompt.

La cochenille qui reſte dans le linge

après avoir passé la liqueur, peut être remise au feu pour en avoir un second carmin, mais qui sera moins beau que le premier.

Enfin la cochenille qui reste dans le linge, & la liqueur rouge qui surnage au carmin, peut se mêler avec la teinture de bourre d'écarlate pour en faire la Lacque fine.

On tire de la graine d'écarlate, qui est une gale de la grosseur d'un petit pois qui vient à des arbrisseaux en Languedoc & en Provence, une belle teinture rouge qui peut servir à faire de la Lacque; mais pour la détrempe, on ne se sert que de la teinture de Bresil pour glacer & pour donner de la force.

Pour avoir cette teinture faite de bois de Bresil, on le fait bouillir dans un pot neuf & vernissé avec un peu d'alun & de chaux avec de la colle de cuir blanc; ce qui soutient la teinture: car sans cela, elle se ramasse en bouillant long-tems par petits pelotons en forme de bourre, & l'on ne sçauroit s'en servir; & si l'on mêle dans la teinture un peu de cendre de bois, on la change en teinture violette.

Le raucour donne une belle teinture rouge; mais elle se passe promptement

à l'air, & l'on s'en sert peu dans la peinture à détrempe.

Du Bleu.

L'azur à poudrer & l'émail est le bleu le plus commun. C'est une poudre d'une couleur très-vive ; & ils ne sont différens, qu'en ce que l'azur a le grain bien plus gros que l'émail : car c'est la même matiere. Plus le grain de l'émail est gros, & plus la couleur est vive, & tire un peu sur le violet comme l'azur ; mais l'émail est d'un plus beau bleu céleste. Le grain de l'azur à poudrer est si gros, qu'on ne peut l'employer que difficilement, & seulement à détrempe ou à fresque, ou pour mettre dans l'amidon avec lequel il se lie fort bien. On l'appelle azur à poudrer, parce que pour faire un beau fond d'un bleu Turquin, on le poudre sur un blanc à l'huile couché médiocrement épais, & le plus gras qu'on peut : on l'y étend aussi-tôt avec une plume ; mais il faut l'avoir bien fait sécher auparavant sur un papier au-dessus du feu : on y en met assez épais, & on l'y laisse jusqu'à ce que le fond soit bien sec ; & ainsi le blanc en prend autant qu'il peut : ensuite on le secoue ; & on ôte

tout ce qui ne tient pas au blanc, en le frottant légérement avec une plume ou une brosse douce. C'est une couleur très-vive & qui dure fort long-tems, quoiqu'elle soit exposée à l'air ou à la pluie.

L'émail est d'autant plus pâle, qu'il est plus fin. C'est une poudre qui sert dans la détrempe & à fresque ; mais on ne s'en sert gueres à l'huile, parce qu'il noircit, à moins qu'il ne soit mêlé avec beaucoup de blanc. Cette couleur n'est qu'un verd coloré avec le zafre, étant fondus ensemble & ensuite réduits en poudre.

Les cendres bleues sont d'un très-grand usage dans la peinture à détrempe, & il y en a qui sont très-vives en couleur ; mais à l'huile, elles noircissent & deviennent verdâtres : car elles tiennent de la nature du verd-de-gris ; & de plus quand on les met à l'huile, elles ne paroissent pas plus brunes ou foncées en couleur. On les trouve en pierre tendre dans les lieux où il y a des mines de cuivre ou de rosette ; & l'on ne fait que les broyer à l'eau pour les réduire en poudre fine.

Cette espece de bleu est très-avantageux pour la peinture à détrempe qu'on ne voit qu'à la lumiere de la chandelle, comme sont les décorations de théâtre,

Le plus précieux de tous les bleus eſt celui qu'on appelle *Outremer.* On ne s'en ſert ordinairement que dans la peinture à l'huile & dans la miniature. Il eſt fait avec le *lapis laſuli*, qui eſt une eſpece de pierre rare qui nous vient de Perſe & d'Arménie. Cette pierre eſt fort dure, & eſt ordinairement fort remplie de veines de marbre blanc, & d'une marcaſſite cuivreuſe.

Voici la maniere de le purifier & de le réduire en poudre. On fait d'abord rougir au feu le *lapis laſuli*, & on l'éteint dans du vinaigre; & l'on répéte cette opération pluſieurs fois, pour rendre la pierre plus tendre à être broyée. Le feu ne lui fait rien perdre de la vivacité de ſa couleur. On le broie enſuite à l'eau ſur le porphyre ou ſur quelque pierre fort dure, & on le laiſſe bien ſécher. Après cela, on fait une compoſition qu'on appelle ciment, avec de l'huile de noix ou de lin, de la poix graſſe & de la cire qu'on fait bien fondre enſemble, & l'on y incorpore la poudre du *lapis* en mêlant bien le tout ſur le feu. Enſuite le ciment étant refroidi, on le met en maſſe dans une légere leſſive de ſoute bien filtrée dans quelque grand baſſin de fayance; & il faut

qu'il y ait beaucoup de leſſive par rapport au ciment. Enfin on pétrit à froid la maſſe du ciment dans la leſſive, juſqu'à ce qu'elle devienne médiocrement colorée de bleu : alors on la verſe dans un autre vaiſſeau de fayance que l'on couvre bien de peur de la pouſſiere, & on la laiſſe repoſer juſqu'à ce que tout l'Outremer ſoit tombé au fond du vaiſſeau, & que la leſſive ſoit claire, laquelle on ôte enſuite entiérement ſans brouiller l'Outremer qui eſt au fond, qu'on laiſſe bien ſécher ; après-quoi on l'ôte avec une plume où une broſſe, pour le garder en poudre.

Auſſi-tôt que le ciment eſt retiré de la premiere leſſive, on le remet dans de nouvelle, & l'on fait comme la premiere fois pour en tirer l'Outremer ; ce qu'on continue de faire autant de fois qu'on juge à propos, à proportion que la leſſive s'éteint. Car il faut remarquer que l'Outremer qui vient de la premiere opération, eſt le plus beau & le plus haut en couleur ; celui de la ſeconde eſt plus gris ; & enfin celui des dernieres devient ſi gris, qu'il n'eſt pas d'uſage, ou très-peu, & de plus il n'a pas de corps : car ce n'eſt quaſi que le marbre qui étoit dans le lapis. On

conserve ces differens Outremers chacun à part; & l'on remarquera encore que le plus beau est toujours plus gras que le moindre : on en connoît la finesse en en mettant un peu entre les dents.

L'Outremer qui n'a pas été falsifié, étant mis sur le feu dans un creuset, ne change point de couleur; s'il a été falsifié, il devient noirâtre ou plus pâle.

On trouve quelquefois des cendres bleues, qui paroissent aussi belles que de l'Outremer; mais on connoît facilement que ce ne sont que des cendres, si on les mêle avec un peu d'huile : car elles ne deviennent gueres plus brunes qu'elles étoient auparavant, au contraire de l'Outremer qui devient fort brun; & au feu elles deviennent noires.

On a encore un bleu brun qu'on appelle *Inde* & *Indigo* : l'Inde est plus claire & bien plus vive que l'Indigo; ce qui vient seulement du choix de la matiere dont on les fait: car au fond c'est la même. C'est une fécule d'une plante appellée *Anil*. On en fait tremper les feuilles dans l'eau pendant deux jours environ; ensuite on sépare l'eau, qui a une légere teinture de bleu ver-

dâtre. On bat cette eau avec des palettes de bois durant deux heures; & quand elle mouſſe, on ceſſe de battre, & l'on y jette un peu d'huile d'olive en aſpergeant: on voit auſſi-tôt la matiere de l'Inde qui ſe ſépare de l'eau par petits grumeaux, comme quand le lait ſe tourne; & l'eau étant bien repoſée, elle devient claire, & l'Inde ſe trouve au fond comme de la lie qu'on ramaſſe après avoir ôté l'eau, & qu'on fait ſécher au ſoleil. L'Inde ſe fait avec les jeunes feuilles & les plus belles, & l'Indigo avec le reſte de la plante. Cette plante croît dans les Indes Orientales & Occidentales. L'Inde eſt ordinairement par petites tablettes de deux à trois lignes d'épaiſſeur, & d'un bleu aſſez beau; mais l'Indigo eſt par morceaux irréguliers d'un bleu brun, tirant ſur le violet. Cette couleur eſt excellente pour la peinture à détrempe, tant pour le brun des bleus que des verds, en y mêlant pour le verd de la teinture de graine d'Avignon ou du verd de veſſie. On pourroit ſe ſervir de l'Inde à huile, & elle a beaucoup de corps avec le bleu; mais elle ſe décharge en ſéchant, & perd la plus grande partie de ſa force: c'eſt pourquoi on n'en uſe

pas, à moins que ce ne soit pour quelques draperies qu'on glace d'Outremer par-dessus.

Le tournesol peut être de quelque usage dans la peinture à détrempe & dans l'enluminure. Le tournesol est une pâte qu'on forme ordinairement en pains quarrés, avec le fruit d'une plante qu'on appelle aussi tournesol. Lorsqu'on veut se servir de cette pâte qui donne une assez belle teinture bleue, on la met dans l'eau; mais il arrive assez souvent que la teinture du tournesol est rouge; ce qui lui arrive par quelque mêlange d'acide, & on lui redonne sa couleur bleue en y mêlant de l'eau de chaux.

Du Verd.

Pour le verd, on a des terres qu'on appelle *terres vertes*, & qui sont d'une assez belle couleur. On ne s'en sert point dans la peinture à détrempe, mais seulement dans la peinture à fresque & à l'huile. Il y en a de deux sortes. La terre verte commune est une espece de terre grasse qui ne se dissout pas facilement à l'eau, & qu'il faut broyer pour l'employer; elle est d'un

verd aſſez pâle. L'autre terre verte eſt un marbre tendre qu'on trouve aux environs de Verone : elle eſt fort dure ; & pour la broyer facilement à l'huile, on la broie auparavant à l'eau. Cette terre verte eſt fort eſtimée & aſſez rare ; elle eſt d'un beau verd-brun, & a beaucoup de corps, ce que n'a pas la commune. C'eſt une couleur excellente pour les payſages à l'huile.

Le verd de montagne ou verd de terre eſt un très-beau verd-clair qui tire ſur le bleu. C'eſt une couleur qui eſt fort en uſage dans la détrempe & à freſque ; mais on ne s'en ſert pas dans les tableaux à l'huile, à cauſe qu'il noircit : on s'en ſert ſeulement avec l'huile pour l'impreſſion des treillages & autres ouvrages de cette nature. C'eſt une terre qui tient de la nature du verd-de-gris, & par conſéquent du cuivre. Il eſt ordinairement en poudre ; cependant il faut le broyer pour l'employer.

Les *cendres vertes* ſont un verd de la même nature que le verd de montagne, & peut-être n'eſt-ce que ce verd bien broyé à l'eau, & réduit en poudre fine.

On compoſe fort ſouvent le verd dans toutes les peintures avec quelque bleu & quelque jaune.

Le verd-de-gris n'eſt qu'un cuivre rouge ou roſette, conſumé à la vapeur du vinaigre, comme on fait le blanc de plomb, ou par les acides du marc des raiſins dont on enveloppe le cuivre; mais cette couleur n'eſt pas fort en uſage dans la peinture à détrempe, & encore moins dans la peinture à huile: car quoiqu'elle paroiſſe d'abord fort belle étant glacée ſur des fonds blancs, elle ne dure pas, & elle devient noire peu de tems après. Le verd-de-gris eſt un grand ſécatif pour les couleurs à l'huile qui ne ſéchent point; mais on n'en mêle que dans les noirs tout purs qui ne peuvent pas ſécher, & pour peu qu'il y en ait, ils ſéchent fort promptement. On s'en ſert ordinairement dans les impreſſions faites avec le noir de fumée.

On tire du verd-de-gris une teinture d'un fort beau verd qui tire ſur le bleu, & qui noircit un peu dans la ſuite; mais il prend un œil plus jaune auparavant. On ſe ſert de cette teinture dans quelques enluminures, & principalement dans le lavis coloré des plans, pour repréſenter de la couleur d'eau.

Pour tirer cette teinture, on pulvé-

rise de beau verd-de-gris, qu'on fait infuser dans de l'eau chaude avec un peu de tartre, en le remuant souvent pour le faire dissoudre; ensuite on laisse reposer le tout pendant quelque tems, & la teinture nage au-dessus d'une espece de lie, que l'on sépare sans les méler.

On a encore une autre teinture verte qu'on appelle *verd de vessie*, à cause qu'on le met dans des vessies. Ce n'est qu'un suc épaissi tiré du fruit de *Noirprun.* On laisse bien sécher ce suc dans les vessies, en l'exposant à l'air, de peur qu'il ne se corrompe en moisissant, & qu'il ne perde sa couleur. Pour se servir de ce verd, qui est d'un grand usage dans la peinture à détrempe, & sur tout dans les bruns, on le détrempe seulement avec de l'eau, en l'y laissant infuser. On l'emploïe assez épais quand on veut faire des ombres fortes; il est aussi fort bon pour glacer, & il porte sa cole ou sa gomme avec lui.

Enfin on a pour la détrempe fine & pour la miniature une autre très-belle teinture verte, mais qui est plus rare que la précedente; on l'appelle *verd d'Iris*: c'est un verd brun, & qui peut aussi se glacer, comme le verd de vef-

ſe ; mais il eſt bien plus beau.

Pour faire ce verd, on prend les feuilles des fleurs d'Iris violet, qu'on épluche fort proprement, en ne conſervant que la paille violette ; on les met à la cave dans quelque vaiſſeau de fayance ou de terre vernißé & bien couvert, juſqu'à ce qu'elles ſoient comme pourries : alors la teinture qu'elles donnent eſt violette, mais en y mêlant un peu d'eau de chaux, elle devient d'un fort beau verd : on la paſſe enſuite dans un linge, & on la verſe dans des coquilles de mer, pour la faire ſécher au Soleil. C'eſt pourquoi on trouve ordinairement ce verd dans des coquilles, où il n'en paroît que fort peu ; mais il a beaucoup de corps : on s'en ſert dans les petits ouvrages, comme du verd de veſſie dans les grands ouvrages à détrempe, car il ſe fond avec l'eau, & porte ſa gomme.

Du Noir.

Pour les noirs, il y en a une grande quantité ; mais ils ne ſont pas tous propres pour toutes ſortes de peintures. Toutes les terres & pierres noires peuvent ſervir pour la détrempe & la freſ-

que ; mais on ne s'en sert point à huile : encore pour la détrempe on ne se sert gueres que du noir de fumée, qui y est fort commode, parce qu'il a beaucoup de corps ; mais on ne doit pas s'en servir dans les tableaux à l'huile : car pour peu qu'on en mêle dans les autres couleurs, il les fait noircir ; & même si l'on peint pardessus quelque couleur où il y en ait, quoiqu'elle soit bien séche, ce noir ne laisse pas de pénétrer celle de dessus & la gâte : ainsi on ne s'en sert que dans les impressions noires à huile.

Tous les charbons de bois peuvent s'employer dans les peintures à l'huile ; mais on choisit ordinairement ceux qui sont faits de bois très-durs, comme ceux des noyaux de pêche ou d'abricot : je crois qu'on pourroit y employer aussi ceux de coco : car ce charbon a plus de corps. Ces noirs tirent un peu sur le bleu, ce qu'on connoît en y mêlant du blanc. Il faut le broyer d'abord sur la pierre avec de l'eau ; & lorsqu'il est sec, on le garde tant qu'on veut, & il se détrempe très-facilement avec l'huile, toutes les fois qu'on en a affaire.

Il y a un autre noir, qu'on appelle *noir d'os ou d'ivoire.* Ce noir est d'un

très-grand uſage, ſeulement dans la peinture à huile. Il ſe fait avec de l'ivoire, ou avec des os très-ſolides, qu'on fait bruler à feu couvert, ou dans un creuſet, pour les réduire ſeulement en charbon, & non pas les calciner : car après qu'ils ſont brulés, s'il s'y trouve quelque partie blanche ou griſe, il la faut ratiſſer & rejetter. Comme ces os ſont encore très-durs, quoiqu'ils ſoient bien brulés, on les broïe d'abord à l'eau, parce que tous les corps durs ſe broïent bien plus facilement à l'eau qu'à l'huile ; & quand l'eau eſt bien ſéchée, & évaporée, on les broïe facilement à l'huile. On les peut auſſi garder tant qu'on veut étant broyés à l'eau, & les broyer à l'huile quand on en a affaire. Ce noir eſt d'une couleur rouſſatre, & fort doux à la vûe étant mêlé avec le blanc, & avec des couleurs claires, & même glacé.

Quelques Peintres ſe ſervent d'un noir particulier pour retoucher leurs Tableaux à huile, & pour donner beaucoup de force dans les bruns. Cette couleur n'eſt que le Bitume de Judée, qu'on appelle *Aſphaltum*. Il ſe fond facilement dans l'huile, étant un peu écraſé : il eſt d'un noir rouſſatre

tirant sur le minime; & comme il se glace facilement, il est fort doux à la vûe, & fort commode pour l'usage auquel ils l'emploïent. Mais il ne séche jamais sans un fort sécatif; c'est pourquoi quand on en prépare, il se conserve pendant plusieurs années, pour s'en servir quand on veut, en y mettant un sécatif.

On se sert à détrempe d'une teinture brune qui fait le même effet que l'Asphalte; à huile, on l'appelle *Fulverin.* On la glace aussi sur toutes sortes de couleurs brunes pour leur donner plus de force. Ce Fulverin se trouve chez les Teinturiers en écarlate; & ce n'est que l'urine dans laquelle ils lavent d'abord les draps qui sont teints en écarlate.

Entre toutes les couleurs, il y en a plusieurs qu'on est obligé de broyer quand on s'en veut servir, soit à détrempe ou à huile. Celles pour la détrempe, qui sont broyées avec l'eau, il les faut conserver avec un peu d'eau par dessus, pour empêcher qu'elles ne se sechent: car elles redeviendroient aussi dures qu'elles étoient auparavant; mais pour celles qui servent pour la Miniature, qu'on emploie avec la gom-

me

me arabique, on y mêle un peu d'eau gommée quand elles sont broyées, & si elles se sechent, il suffit d'y mettre un peu d'eau, laquelle faisant fondre la gomme, dissout aussi la couleur qui y est mêlée; & on la mêle seulement un peu avec le bout du doigt. Mais pour conserver celles qui sont broyées à l'huile, & qui se sechent facilement, ou qui deviennent si grasses qu'on ne peut s'en servir quelques-tems après qu'elles sont broyées, on les enferme dans des morceaux de vessie de porc; ou dans les boyaux de quelques animaux, où elles se conservent fort long-tems sans se gâter; & lorsqu'on veut s'en servir, on pique la vessie, & en la pressant un peu, on en fait sortir autant qu'on en a affaire.

Pour toutes les couleurs, qui étant broyées à l'eau ne se durcissent pas en se séchant, on les conserve en cet état, & on les détrempe à la cole ou à l'huile quand on s'en veut servir.

De la maniere de Glacer les couleurs.

Premierement il faut savoir qu'il n'y a que les couleurs qui sont des teintures, ou qui ont peu de corps, qui peu-

vent se glacer : car une couleur glacée n'est autre chose qu'une couleur, qui laisse voir au travers le fond sur lequel elle est couchée. On glace sur les bruns pour leur donner plus de force, & sur les couleurs claires & blanches pour faire une couleur très-vive & éclatante, & qui l'est toujours beaucoup plus que si la même couleur étoit peinte à l'ordinaire avec toutes ses teintes différentes.

On glace à détrempe seulement avec les teintures, qu'il faut coucher le plus également & uniment qu'il est possible avec une brosse, ou un pinceau qui ne soit pas rude ; & il faut le faire fort promptement, de peur de détremper le fond sur lequel on glace. Il faut aussi que ce fond ne puisse pas boire la couleur avec laquelle on glace : car sans cela il s'y fait des taches, comme il arrive au papier qui n'est pas assez colé ni lavé avec l'eau d'alun, quand on lave dessus. C'est pourquoi quand on veut glacer quelque chose à détrempe, il faut *l'encoler* auparavant. On encole un ouvrage peint à détrempe, en passant légérement par dessus une couche de cole claire & nette, & médiocrement forte ; & quand la

cole est seche, on glace par dessus.

Pour les ouvrages à huile qu'on veut glacer pour leur donner beaucoup d'éclat, ce qui se fait ordinairement aux draperies, avec le bel outremer, ou la belle laque, on peint le dessous fort clair, & l'on va même jusqu'au blanc tout pur pour les plus grands réchauts; & pour les bruns, on les peint à l'ordinaire; mais on doit remarquer qu'il faut que les couleurs du fond soient fort fines ou bien broyées; & de plus, aussitôt qu'on a peint ce fond, & quand il est encore tout frais, il faut y passer légérement en tout sens la brosse de blereau à adoucir, afin que le fond qui doit être glacé, soit bien uni: car sans cela, la couleur que l'on glace par dessus, ne pourroit pas se coucher bien uniment, & seroit plus épaisse dans tous les petits sillons qui se font avec le pinceau; ce qui ne seroit pas propre, & feroit un mauvais effet à la vûe. On ne glace point à huile sur un fond qui n'est pas bien sec. Il y en a qui vernissent le fond sur lequel ils veulent glacer, avec le vernis ordinaire des tableaux, pour le rendre plus uni, & quand le vernis est sec, ils glacent par dessus; mais le vernis gâte tou-

jours un peu la couleur : cependant il faut vernir si le fond est bien embué. Il faut que la couleur avec laquelle on glace, soit fine, pour se bien étendre, & se coucher également & uniment avec un pinceau de poil doux & fin, & qu'elle soit assez claire d'huile.

Mémoires de l'Académie Royale des Sciences, Tom. XIX. pag. 663.

ARTICLE IX.

Observations sur le Coloris.

LE Coloris consiste dans la diversité spécifique du rouge, du bleu, du verd, du jaune, du cramoisi, &c. Le clair-obscur tombe sur une même couleur, bleu clair, bleu foncé, bleu moyen. Ce clair-obscur résulte du mélange du noir & du blanc, ou comme on disoit anciennement, de l'ombre & de la lumiere.

On découvre par cette seule distinction du coloris & du clair-obscur l'erreur de ces anciens Philosophes qui faisoient consister les couleurs dans les divers melanges d'ombre & de lumiere,

Ils prenoient le ſimple clair-obſcur pour le coloris, qui doit conſiſter dans quelque choſe de plus fin, mais d'inconnu juſqu'à ce moment.

Une premiere regle, ou un premier principe en cette matiere, c'eſt que tout degré de coloris eſt ſuſceptible de tout degré de clair-obſcur; par exemple, il y a des bleux de tous les degrés de clair & d'obſcur. Il y a des foncés, des verds moyens, des verds clairs, des rouges foncés, des rouges moyens, des rouges clairs. Mais il y a ici bien des équivoques de langage à craindre & à éviter.

Le couleur de roſe, le couleur de chair, ſont des couleurs, dit on, eſſentiellement claires, & un violet clair, ajoute-t'on, n'eſt pas un violet; c'eſt un gris de lin. Le couleur de chair eſt une autre couleur claire, parce que ſon nom propre le ſpécifie, & la détermine à un tel degré de clair. Mais ſon degré de coloris, qui eſt le cramoiſi, la rend indifférente à toutes ſortes de degrés de clair & d'obſcur. Le rouge cramoiſi peut être foncé; & alors c'eſt du pourpre; il peut être moyen: & alors c'eſt *cramoiſi* tout court; il peut être entre clair & moyen: & alors

c'eſt *roſe* ou *roſe vif* : il peut être très-clair ; & alors c'eſt *chair*.

C'eſt-à-dire, que d'une même cuve de cochenille, la teinture peut, en y faiſant tremper l'étofle plus ou moins de tems, ou en l'y retrempant plus ou moins de fois, tirer des pourpres, des amaranthes, des giroflées, des cramoiſis vifs & pâles, des roſes vifs & pâles, des chairs vifs & mourans ; & c'eſt le même des violets qui ſont toujours faits d'une même cuve ou d'une même pâte, avec noir & blanc ; & prennent tantôt le nom de violet, tantôt de gris de lin, ſelon leur degré de clair, ſans ceſſer d'avoir le même degré de coloris.

Il s'agit donc dabord de déterminer les degrés de coloris, ſans égard à ceux de clair-obſcur. Car les plus diverſes couleurs, le rouge, le verd, le bleu, le jaune, peuvent malgré leur diverſité ſpécifique & très-ſenſible de coloris, avoir le même degré de clair & d'obſcur. C'eſt-là une ſeconde régle, ou la ſuite de la précedente.

Quand on examine de près les couleurs telles que la nature & les divers arts naturels nous les repréſentent, ſurtout dans l'obſervation d'un fer qui,

rougit par degrés au feu, on sent que toutes les couleurs sortent du noir pour aller se perdre dans le blanc.

Quand on y regarde de plus près, on voit que le bleu est la premiere couleur qui se dégage des ténébres, & que ce bleu est le vrai noir couleur de la nature & de l'art. On distingue donc ici le *noir couleur* du *noir noir*, du noir tout court.

Avec du bleu pur on fait du noir & un beau noir, tant en peinture qu'en teinture, noir qui ne differe du noir vulgaire que par un petit œil imperceptible de couleur. Le bleu au reste a la proprieté de s'étendre depuis le noir jusqu'au blanc, le blanc n'étant qu'un bleu noyé dans la lumiere, comme le noir est noyé dans les ténébres.

Nulle couleur ne peut monter si haut ni descendre si bas. Le rouge ne peut conserver son œil, ni aussi bas, ni aussi haut que le bleu; & il paroît d'un degré de clair au dessus de ce bleu, & d'un degré au dessous.

Comme le bleu sort du noir, le rouge sort du bleu. Tout bleu foncé à un petit œil rougeâtre; ce qui a fait croire que le violet étoit naturellement la plus foncée de toutes les cou-

leurs. Mais on peut éprouver de rendre un violet aussi foncé que le bleu l'est naturellement ; on n'y réussira jamais, à moins que de lui ôter tout son œil violet. Il faut pour le rouge, une pointe de vivacité, qui le fait monter au second degré d'obscur au dessus de son bleu.

Au jaune, il faut encore une pointe de clair au dessus du rouge ; & jamais on ne fera de jaune, vrai jaune, aussi foncé que le rouge foncé, beaucoup moins aussi foncé que le bleu.

Le jaune sort du rouge, comme le rouge sort du bleu, & le bleu du noir. Après quoi, & du sein du jaune même paroît sortir le clair sans teinture, le blanc pur dans lequel se perd tout le coloris.

Pour le dire en passant, le vrai bleu primitif se trouve assez dans le bon bleu de Prusse, ou peut-être dans l'Inde, & dans l'Indigo ; le rouge dans la bonne laque, & le jaune dans la terre d'ombre. Selon la balance des couleurs, la terre d'ombre a un degré de clair au dessus de la laque, & celle-ci en a un au dessus de l'Inde ; le tout à l'huile, qui est le vrai creuset des couleurs.

Après ces trois bleu, rouge & jaune, toutes les autres se produisent par leur mélange, & il n'y en a point d'autres primitives. Il n'est pas nouveau de remarquer qu'il n'y a que ces trois couleurs primitives, & que tout le reste en dérive par le mélange.

Après ces trois couleurs primitives, il y en a cinq qu'on peut qualifier de sous primitives ou secondaires, qui renferment les trois primitives. Ce sont les couleurs primitives du vulgaire qui n'en connoît gueres d'autres, & les rapporte toutes; le bleu, le verd, le jaune, le rouge & le violet, en remarquant, comme on l'a fait plusieurs fois, que M. Newton n'a point connu les couleurs, lorsqu'il a confondu le verd & le violet avec les trois autres.

Passé les cinq couleurs précédentes, il n'y a donc qu'équivoques dans les autres degrés de coloris. Il est essentiel de les bien déterminer par des observations pittoresques & *tittoresques*, si on peut le dire, & par un calcul bien précis & bien géometrique.

Pour abréger, toutes discussions faites, il y a douze degrés de coloris, ni plus ni moins; & ces douze degrés forment un cercle parfait, qui démontre la

verité du calcul, commençant par le bleu & finiſſant par le bleu. Voici ces douze demi-teintes.

Bleu, céladon, verd, olive, jaune, fauve, nacarat, rouge, cramoiſi, violet, agathe, violant, bleu.

La compoſition en eſt préciſe : bleu fait bleu, trois de bleu, un de jaune; fait le céladon; deux de bleu contre deux de jaune, fait le verd; un de bleu ſur trois de jaune, fait l'olive.

Ce ſont-là les couleurs ſimples. Les couleurs compoſées, autrement dites couleurs ſales, couleurs pourtant fort communes dans la nature, & fort uſuelles dans la peinture, ſe trouvent plus abondantes, au nombre à peu près de 41, ou 42, ſans parler des troiſiémes, des quatriémes & cinquiémes mélanges.

De-là on paſſe aux degrés de clair-obſcur, dont le nombre monte auſſi à douze ou treize demi-teintes, depuis le blanc juſqu'au noir.

De ſorte que multipliant 12 par 12 on a 144 ou 146 degrés ou demi-teintes de couleurs poſſibles, couleurs vraïes & comme ſimples, ni plus ni moins, partageant en nuances égales l'eſpace immenſe qu'on croit être, &

qui est même en un vrai sens entre le noir & le blanc.

Les couleurs sales ou fausses, à l'aide du clair-obscur, montent à 500 environ. Tout cela au reste a été exécuté avec le pinceau, avec la teinture, & avec la navette même.

Or dans tout ceci il ne s'agit que de peinture, de teinture, & d'autres arts purement colorisés, dont la nouvelle Optique propose la perfection, ou plutôt, si on peut le dire, le perfectionnement dans un cabinet de couleurs.

Tout consiste à tendre un ou plusieurs cabinets de toutes sortes de couleurs tranchées & nuancées selon les regles de l'art & de la science, chaque couleur portant dans son revers, ou dans son étiquette, son numero, son nom, sa fabrique, ses degrés de mélange, d'analyse & de composition.

L'usage en est 1°. de définir tous les degrés & les rapports des couleurs possibles, voulût-on même les nuancer comme à l'infini.

2°. Quelque couleur qui se présente dans les objets naturels, ou dans les ouvrages de l'art, d'en trouver tout d'un coup, par la simple confrontation, l'espece, le genre, la classe, l'ordre, le

caractere, le nom, la fabrique même, avec la façon précise de l'imiter, soit avec le pinceau, soit autrement.

3°. D'avoir une espece de balance de coloris & de clair-obscur, qui définisse le degré juste de toutes les drogues de peinture & de teinture, & de tous les objets naturels. Par exemple, de pouvoir dire, le couleur de chair est du neuviéme degré de coloris, de la classe des rouges cramoisis, & du dix ou onziéme degré de clair-obscur.

Le carmin est du huitiéme degré & demi de coloris entre la classe du couleur de feu & celle du cramoisi, au six ou septiéme degré de clair-obscur.

Le vermillon est du septiéme degré & demi de coloris entre le rouge orangé & le rouge de feu, au huit ou neuviéme degré de clair-obscur.

La fleur de lilas est au onze ou douziéme degré de coloris, dans la classe des violets bleuâtres, & au dix ou onziéme degré de clair.

La rose est au neuviéme degré de coloris, dans la classe des cramoisis, au huit ou neuviéme degré de clair; & ainsi de tous les objets qui peuvent se présenter, les métaux mêmes, les pierres, & surtout les coquillages,

les animaux, les oiseaux, les plantes, &c.

Mémoires de Trévoux, Avril 1739. *pag.* 808.

ARTICLE X.

Principes pour l'Impression qui imite la Peinture & la Tapisserie, en façon de brocards.

LEs loix primordiales de la nature sont en très-petit nombre ; elles sont constantes, & toujours elles sont très-simples. Cette simplicité de la nature mal entenduë, a jetté dans l'erreur des Physiciens modernes, faute d'avoir été suffisamment éclairés par le flambeau de l'expérience. Ils ont vû que les Teinturiers ne reconnoissoient que cinq couleurs, du nombre desquelles ils mettent le noir & le fauve, qui ne sont point des couleurs primitives, & par conséquent que dans cet art toutes les couleurs se réduisent à trois couleurs principales. Ils ont sû pareillement qu'il n'y a dans la peinture que trois couleurs, & qu'avec ces trois sortes de

couleurs on peut produire toutes les nuances imaginables. Les tableaux du ſieur le Blon, en étoient les preuves démonſtratives; il ne leur en a pas fallu davantage pour leur faire ſoupçonner d'abord, & pour leur perſuader enſuite, que toutes les couleurs de la nature devoient ſe réduire à trois. Les expériences de M. Newton n'ont pû ſe ſoutenir devant leurs préjugés; à la verité ils ont eu recours à la voie de l'analyſe & de la compoſition de la lumiere, & en apparence ils ont marché ſur les traces de Newton. Les expériences que ces Phyſiciens ont faites, les ont portés à croire que toutes les expériences de Newton peuvent s'expliquer auſſi bien par le moyen de trois couleurs, que par ſept; qu'il y a dans M. Newton des expériences qui favoriſent plutôt le préjugé de trois couleurs que celui de ſept; qu'il y a des expériences très-difficiles à expliquer dans le ſyſtême des ſept couleurs, & qui s'expliquent facilement & naturellement en n'en admettant que trois; & qu'il n'y a enfin que trois couleurs primitives, ſavoir le bleu, le jaune & le rouge. Ce ſont les ſeules, ſuivant ces Phyſiciens, qui ne peuvent être compoſées par le mé-

lange d'aucune autre : avec du jaune & du rouge, on fait l'orangé ; avec du jaune & le bleu, on fait le verd ; l'indigo & le violet ne sont que du bleu trop poussé, & en un sens trop foncé. Trois couleurs suffisent donc, selon eux, pour composer les sept de Newton. L'amour de la verité, & si l'on veut encore, l'intérêt de Newton, n'ont pas laissé prendre de fortes racines à un systême qui pouvoit éblouir par son air de simplicité & d'analogie : toutes les expériences bien faites & bien entenduës lui étoient contraires ; on les a donc discutées, on les a exposées dans tout leur jour & dans toutes leurs forces, & le systême nouveau n'a pû résister longtems à cette épreuve.

En effet qu'est-ce que M. Newton & ses Partisans ont entendu par couleurs primitives ? Des couleurs qui ont un degré propre de réfrangibilité, des couleurs invariables, des couleurs qui ne peuvent jamais être décomposées, de quelque maniere qu'on s'y prenne : or par toutes les expériences de M. Newton, aucune des sept couleurs ne s'est jamais décomposée ; elles n'ont jamais changé, elles ont toujours conservé leur degré de réfrangibilité. Il ne faut point

ici confondre les couleurs composées avec les couleurs prismatiques, avec les couleurs dégagées par le prisme. M. Newton a soigneusement distingué les dernieres des premieres : il a très-bien établi que les couleurs composées se décomposent aussi-tôt, & qu'elles n'ont point la même nuance que les couleurs simples.

En effet 1°. Que l'on fasse tomber l'orangé de l'image du Soleil, sur un cercle de papier blanc, ce cercle regardé au travers d'un prisme, ne changera ni quant à la figure, ni quant à la couleur. Qu'on laisse ensuite tomber sur le même cercle la lumiere rouge d'une image & le jaune d'une autre image, on aura l'orangé; mais pourquoi dans le second cas, le cercle regardé avec un prisme, paroît-il partagé & séparé en deux cercles, l'un rouge & l'autre jaune? pourquoi avant la réfraction, les orangés étoient-ils les mêmes, & qu'après la réfraction ils ne le sont plus? L'un est simple, l'autre est composé; l'un est primitif, l'autre est hétérogene.

2°. Si le violet est une nuance du bleu, ce doit être un bleu plus ou moins foncé; par conséquent en raf-

ſemblant les rayons bleus de l'image du Soleil par le moyen d'une lentille, ou les écartant avec un verre concave, on pourroit trouver le moyen de faire du violet : perſonne n'a encore fait cette découverte.

3°. Quand on ſépare d'un rayon de Soleil les rayons jaunes & les rayons bleus, ce rayon réfracté par un priſme ne devroit pas donner du verd, ſuppoſé que le verd fût compoſé de jaune & de bleu; il en donne cependant : pareillement lorſqu'on a ôté les rayons jaunes du rayon réfracté, on a encore l'orangé; & par conſéquent le verd & l'orangé ſont tout auſſi primitifs que les cinq autres couleurs du priſme.

Il y a encore un moyen bien ſimple de voir ſi le verd eſt compoſé par le croiſement des rayons jaunes les plus réfrangibles, & des bleus les moins réfrangibles, & ſi l'orangé eſt compoſé du rouge & du jaune. D'abord que le verd ou l'orangé commencent à paroître dans l'image, il n'y a qu'à faire un trou dans le carton, pour y laiſſer paſſer l'un ou l'autre de ces rayons. Le rayon qu'on aura choiſi venant à tomber ſur un papier au-delà du carton, devroit dans l'hypothèſe des trois couleurs

ſe décompoſer de lui-même ; il n'aura pas plus beſoin de priſme pour être réfracté, que le blanc, quand on perce l'endroit du carton ſur lequel le blanc paroît. Le rayon malgré cette épreuve eſt toujours verd ; il eſt donc primitif ; il n'eſt donc pas compoſé.

Les Partiſans du ſyſtême des trois couleurs, diront peut-être, qu'il eſt tout naturel que le verd & l'orangé priſmatiques ne puiſſent point être décompoſés par une nouvelle réfraction, parce que le degré de réfrangibilité des rayons qui les compoſent, eſt ſenſiblement le même ; & qu'au contraire ces mêmes couleurs formées par le jaune d'un priſme, & le rouge ou le bleu d'un autre, ſeront certainement décompoſés par une nouvelle réfraction, à cauſe de la difficulté, ou peut-être même de l'impoſſibilité qu'il y a de les faire tomber ſur le ſecond priſme ſous le même angle d'incidence ; par conſéquent ces rayons doivent, ſelon eux, ſe ſéparer les uns des autres après la réfraction, quand même ils auroient un égal degré de réfrangibilité. Les adverſaires du ſyſtême de Newton avouent donc, que ſi l'on trouve le moyen de donner aux couleurs capables de faire

du verd ou de l'orangé, par exemple, le même angle d'incidence, & si ces couleurs se décomposent, dans ce cas leur édifice écroulera. Or des expériences faites avec beaucoup de délicatesse par M. de *Mairan*, prouvent qu'il y a des moyens d'avoir des rayons sensiblement paralleles, & que dans ce cas les couleurs qui en sont composées se décomposent après une nouvelle réfraction. Donc les couleurs de la lumiere, en elles mêmes & physiquement parlant, seront indistinctibles : les parties vertes seront toujours vertes, & les parties violettes seront toujours violettes, malgré toutes les réfractions qu'on pourra leur faire souffrir, après qu'elles auront été une fois séparées du rayon de lumiere composé d'elles, & de toutes les autres ; & le contraire arrivera aux couleurs formées par l'assemblage de différens rayons.

Heureusement M. Newton a été en état de prouver son systême des couleurs, par deux voies très-differentes, & d'établir les mêmes verités par ces deux voies. Un rayon de Soleil direct étant décomposé par le prisme, a donné à M Newton sept especes de couleurs ; & chaque couleur a été inaltérable.

Ces ſept couleurs priſmatiques réunies enſemble, ont formé un rayon de lumiere de la même couleur que le rayon du Soleil, avant qu'il fût briſé par le priſme. Ce rayon mis aux mêmes épreuves que le rayon de Soleil, a produit les mêmes phénomenes. M. Newton a donc décompoſé la lumiere, & il l'a compoſée. Il a donc été obligé de conclure que le rayon direct & le rayon artificiel étoient de la même nature, & que l'un étoit tout auſſi compoſé que l'autre.

Les Auteurs de la nouvelle hypothèſe ont été forcés de ſoumettre leurs couleurs aux mêmes épreuves que M. Newton; & ils ſe ſont crus en droit d'aſſûrer que trois couleurs au lieu de ſept ſuffiſoient pour faire du blanc. Cette ſeconde partie de l'hypotheſe des trois couleurs, eſt auſſi mal établie que la premiere. Car, 1° c'eſt un fait conſtant & aſſuré, que dans les mélanges de toutes eſpeces que M. Newton a faits avec des poudres, le verd a été néceſſaire, quoi qu'il y eût déja du jaune & du bleu. 2°., Si les couleurs jaune, rouge & bleu ſuffiſoient pour faire le blanc, le blanc diſparoîtroit-il en interceptant à la lentille le violet, l'in-

digo, le verd ou l'orangé ? Si ces quatre dernieres couleurs étoient des compositions des quatre premieres, tout au plus les trois couleurs primitives devroient s'affoiblir & se dégrader, quand on en sépareroit quelques-unes des secondaires. En un mot, qu'on examine & qu'on retourne de toutes les façons imaginables les expériences de M. Newton, on trouvera sept couleurs inaltérables, qui forment par leur réunion le blanc, & dans lesquelles le blanc se résout. Les couleurs des nouveaux Physiciens ne sont point des couleurs homogenes, puisqu'elles ne sont point constantes ; & elles ne sont point primitives, puisque la marque certaine & essentielle des couleurs primitives est qu'elles ne se décomposent jamais.

M. le Blon cependant voulant fixer la véritable harmonie des couleurs dans la peinture, a pensé que tous les objets pouvoient être représentés par les trois couleurs primitives, savoir le *rouge*, le *jaune* & le *bleu* ; & il a jugé qu'avec le mélange de ces trois couleurs, l'on étoit en état de composer toutes les autres, & même le noir.

M. le Blon appelle les trois couleurs primitives contenues dans les rayons du

Soleil, *couleurs impalpables*, & les trois couleurs primitives dont on se sert dans la peinture, couleurs matérielles. Ce mélange de ces trois dernieres couleurs produit le noir, ou une couleur sombre & obscure, au lieu que dans les couleurs impalpables, le blanc est l'assemblage & la réunion de toutes les couleurs. Notre Auteur croit que cette différence vient du corps ou de la substance dont sont composée ses trois couleurs matérielles. Il imagine que les particules qui composent ces trois couleurs, sont opaques & non pas transparentes : car elles ne réfléchissent que certains rayons de lumiere, qui tombent sur leurs surfaces. Aussi quand des particules de différentes couleurs sont placées très proche, & sont en même tems si petites que l'œil ne sçauroit les distinguer les unes des autres, on ne discerne point la couleur de chacun atôme particulier; on apperçoit seulement un mélange des rayons réflechis de toutes les parties contiguës : c'est ainsi que le rouge & le jaune produisent l'orangé, que le jaune & le bleu produisent le verd, comme l'on peut s'en assurer en approchant deux piéces de soye, l'une jaune & l'autre bleuë : car leurs rayons réflechis se

mêleront ; le jaune paroîtra un verd clair, & le bleu d'un verd foncé, ce qui mérite l'attention des curieux.

C'est sur ce principe que M. le Blon a réduit l'harmonie des couleurs dans la peinture à certaines regles invariables ; au lieu que si l'on en croit tous les Peintres, & si l'on suit leur pratique ordinaire, le mélange des couleurs est un pur effet du hazard : c'est l'ouvrage d'un tâtonnement aveugle.

Par M. le Blon, Transactions Philosophiques pour l'année 1731. *pag.* 137.

ARTICLE XI.

Sur la teinture des Anciens & des Modernes.

L'Art de la teinture est très-ancien, témoin le fil d'écarlatte dont il est parlé au chap. 38. de la Genese, & qui fut attaché au bras d'un des Jumeaux que Thamar mit au monde l'an du monde 2371. L'histoire prophane n'a aucune datte de la même antiquité sur ce sujet. Car quand il seroit vrai que *Phœnix*, auquel on attribue la

fondation du Royaume de Tyr & de Sidon avec *Cadmus* son frere, auroit trouvé le secret de teindre en pourpre avec un vermisseau, comme le dit Diodore de Sicile, cette découverte se rapporteroit au tems de *Moyse* dont *Phœnix* étoit contemporain.

Plusieurs passages de l'histoire des Juifs prouvent, que dans le même siecle, vers l'an du monde 2510. il y avoit déja quatre autres sortes de teintures; savoir l'hyacinthe, la pourpre, l'écarlate double ou cramoisi, & le simple rouge.

L'Auteur de cette dissertation (M. de Francheville) parle de la fameuse pourpre marine, qu'il semble qu'on pense à renouveller de nos jours. En effet il n'y a pas soixante ans, que la Societé Royale d'Angleterre retrouva un des coquillages qui la fournissent, lequel est très-commun sur les côtes de ce Royaume; & M. de Reaumur en examinant des coquillages que le reflus de la mer avoit laissés sur le rivage, a trouvé de même une nouvelle espece de pourpre qu'il ne cherchoit point. Notre Auteur a fait lui-même dans ce genre, la découverte suivante. Etant en 1725. dans un Port maritime de

de Picardie (à S. Valeri sur Somme) il tomba par hazard entre ses mains une huître qu'avoient trouvée des femmes qui cherchoient dans le sable une sorte de ver qui sert d'appât pour la pêche. Cette huître parfaitement inconnue sur ces côtes, au rapport de tous les pêcheurs, ressembloit parfaitement à ces grandes coquilles que les Pélerins de S. *Jacques* portent sur leurs habits & à leurs chapeaux; c'est-à-dire, qu'elle étoit cannelée, plus plate & plus unie que l'écaille des huîtres ordinaires. L'ayant ouverte, M. de F, fut extrêmement surpris de trouver au milieu du Poisson une matiere d'une belle couleur de cerise, occupant l'étendue de la piece d'une monnoie d'Allemagne, qu'on appelle de deux *Draires*. Il déchira avec la pointe d'un couteau la pellicule qui enveloppoit cette matiere; & ayant remarqué que le fer en étoit teint, il fit l'épreuve de cette couleur sur un linge, qui prit une teinture d'un rouge un peu foncé.

Les deux choses, selon notre Auteur, qui peuvent le plus contribuer à la perfection de l'art de la teinture, & en accélerer les progrès, sont de multiplier les matieres propres à la teinture,

& de s'assurer par de bonnes épreuves des ingrédiens qui sont employés. Au premier égard, il seroit nécessaire d'encourager les Sujets d'un Etat à cultiver dans les terreins convenables, les différentes plantes à l'usage des Teinturiers auxquels elles reviendroient par ce moyen à un prix bien plus modique, que celles qu'ils sont obligés de tirer des Pays étrangers; & quant à la bonté des teintures, il faudroit que les Teinturiers n'eussent pas la liberté d'employer toutes sortes d'ingrédiens, dont quelques uns ne font que des couleurs fausses & peu solides. Or pour les astraindre à quelque chose de fixe, il n'y auroit d'autre moyen, que de soumettre à une épreuve toutes les matieres qu'ils auroient teintes.

Pour faire cette épreuve, suivan tles vûes de l'Auteur, il faut supposer d'abord qu'on ait teint en toutes sortes de couleurs des échantillons de laine, de soye, ou d'étoffes de ces matieres. Si on les expose à l'air ou au soleil pendant un tems convenable, les bonnes couleurs se soutiendront parfaitement, mais les fausses s'effaceront insensiblement à proportion du degré de leur mauvaise qualité; & comme une cou-

leur ne doit être réputée bonne, qu'autant qu'elle résiste à l'action de l'air & du soleil, cette expérience serviroit de regle pour décider sur le plus ou moins de bonté des différentes couleurs.

Si l'on fait ensuite des épreuves sur les mêmes échantillons qui auront été exposés à l'air ou au Soleil, en les faisant bouillir avec des ingrédiens convenables, on reconnoîtra d'abord que les mêmes ingrédiens ne pourront pas être indifféremment employés dans les épreuves de toutes les couleurs, parce qu'il arrivera quelquefois, qu'une couleur reconnue bonne après avoir été exposée à l'air, sera considérablement alterée par l'épreuve, & qu'au contraire une couleur fausse y résistera.

Pour commencer par les ingrédiens qu'il faut admettre dans cette épreuve, étant impossible de s'assûrer du degré d'acidité du jus de citron, du vinaigre, des eaux sures, & de l'eau forte, M. de F. bannit l'usage de ces ingrédiens, & veut que l'on n'emploie que l'eau commune, avec des matieres dont l'effet soit toujours égal.

En suivant cette idée, il sépare en trois classes toutes les couleurs, dont les échantillons de laine peuvent être

teints, afin de fixer les ingrédiens dont on doit se servir dans l'épreuve des couleurs comprises dans chacune de ces trois classes.

Les couleurs rangées dans la premiere classe, doivent être éprouvées avec l'alun de Rome; celles de la seconde, avec le savon blanc; & celles de la troisiéme, avec le tartre rouge. Le noir est excepté, & demande une épreuve plus forte.

Enfin il ne suffit pas pour s'assurer de la bonté d'une couleur par cette épreuve, d'y employer des ingrédiens dont l'effet soit toujours égal; il faut encore que la durée de l'opération soit exactement déterminée, & de plus, que la quantité de liqueur soit fixée, parce que le plus ou le moins d'eau diminue ou augmente extrêmement l'activité des ingrédiens qui y entrent.

Par M. de Francheville, Mémoires de la Société de Berlin pour l'an. 1745. *Tom.* 1. *pag.* 74.



ARTICLE XII.

Observations Physiques sur le Méchanisme de la teinture.

IL est naturel de penser que la teinture d'une étoffe vient d'une espece d'enduit des parties colorantes, qui s'appliquent sur sa surface. D'ordinaire il faut d'abord rendre cette surface plus gluante & plus tenace, en faisant bouillir l'étoffe dans une dissolution plus ou moins forte d'alun & de tartre. Ces préparations ne sont pas les mêmes pour tous les sujets. Un écheveau de laine blanche, & un écheveau de coton blanc, ayant reçu les mêmes apprêts, & étant trempés dans la même teinture écarlate, la laine devient rouge & le coton reste blanc. Le phénomene sera toujours le même, tant qu'on emploiera des acides pour l'apprêt ; si on veut que la cochenille morde sur le coton, il faut le préparer avec l'alun. Les différens apprêts dans lesquels on peut faire boüillir l'étoffe qu'on veut teindre, feront que le même bain de teinture lui donnera différentes nuances. On observe principalement dans la teinture en écarlate,

que toutes les parties colorantes quittent le bain pour s'attacher à l'étoffe. On conçoit que l'étoffe doit en prendre une partie. Mais il suffiroit, ce semble, qu'elle les partageât avec la liqueur dans laquelle elle est plongée ; & on ne voit pas pourquoi elle les lui enleve toutes. Un Newtonien doit triompher dans l'explication des faits qu'on vient de lire : il croira y voir clairement la répulsion & l'attraction ; mais un Cartésien peut faire encore un pas plus loin, & expliquer cette répulsion & cette attraction par un mouvement méchanique. Car il n'est question ici que de corpuscules qui s'attachent ou qui ne s'attachent point les uns aux autres. Or les systêmes méchaniques anciens & nouveaux peuvent rendre raison de l'un & de l'autre phénomene.

Plusieurs ingrédiens s'arrêtent à la surface de l'étoffe dont le fond demeure blanc, ou légérement teint, quoique la liqueur du bain y pénetre, & que l'étoffe soit également mouillée dans toutes ses parties. D'autres ingrédiens colorent intimément l'étoffe. Ce qu'il y a de singulier, c'est que ce sont les parties colorantes, incapables de pénétrer l'étoffe, qui abandonnent toutes le bain

pour s'y attacher. Celles-là sont-elles plus grossieres que les autres, & en même tems moins adhérentes à l'eau ? Est-ce une attraction puissante de la surface du corps, à laquelle l'eau ne peut refuser les parties colorantes, & à laquelle le fond de l'étoffe ne peut les enlever ?

Il y a des ingrédiens qui résistent longtems à l'action de l'air, c'est ce qu'on appelle le bon teint ; & il y en a que la simple exposition à l'air efface en peu de jours, c'est ce qu'on appelle le petit teint ou le faux teint. Si on joint les uns aux autres, ils conservent leur caractere. En voici la preuve. Qu'on prenne un morceau de drap teint en rouge d'un faux teint, puis en bleu d'un bon teint, ce qui produit une couleur pourprée : qu'on l'expose à l'air, ou qu'on le fasse bouillir dans de l'eau chargée d'alun, on le retirera bleu. L'air ou le débouilli effacent donc la couleur de faux teint, & n'altérent point l'autre. Mais comment le bleu ne défend-t-il pas le rouge qu'il couvre ? Et comment le rouge qui paroît placé entre le bleu & l'étoffe, étant enlevé, n'emporte-t-il pas le bleu ? Peut-être les parties rouges & les parties bleües sont-elles placées les unes à côté des autres, & non

les unes sur les autres. Peut-être le bleu est-il transparent, & a-t'il un nombre infini de pores, à travers lesquels l'alun va attaquer le rouge, le détache de l'étoffe & l'emporte : car la dissolution devient rouge à mesure que le drap devient bleu. L'hypothèse des parties placées l'une à côté de l'autre, a quelque avantage, & explique plus naturellement tout ce qui a rapport à la teinture ; il faut seulement, outre la place du rouge & du bleu, en laisser une pour le jaune, & voilà tout. Car en fait de teinture, le mélange de ces trois couleurs produit toutes les couleurs & toutes leurs nuances. On peut comprendre la compatibilité des trois couleurs sur toutes sortes de corps, en se figurant les particules rouges, jaunes & bleües, tellement configurées, que prises deux à deux, elles laissent nécessairement entr'elles, une place pour la troisiéme. La même chose peut encore s'entendre de la façon suivante.

Tous les corps sont composés de fibres : ces fibres pourroient être de trois classes différentes ; les unes propres à recevoir les particules rouges exclusivement aux jaunes & aux bleües ; les secondes, à recevoir les particules jaunes ;

-tes, les troisiémes à recevoir les bleües. On voit que cette hypothèse a une analogie marquée avec celle de M. Mairan sur le son, dont nous avons parlé. Ce savant Académicien compose les corps sonores de fibres de différente espece, de façon que chaque espece rend exclusivement un tel son. Transportez cette idée au corps coloré : il sera composé de filets de classes différentes ; & chaque classe sera propre à se charger des particules d'une telle couleur, & non d'une autre. Voilà le principe de l'hypothèse que nous venons de proposer, & qui paroît la plus vraisemblable.

Par M. Du Fay. Mémoires de Trevoux, Mai 1741. pag. 801.

ARTICLE XIII.

Sur les Teintures.

TOute teinture est une matiere étrangere, colorante, appliquée à un sujet quelconque. Il faut 1°. Qu'elle lui soit appliquée jusqu'en ses plus petites parties. 2°. Qu'elle le soit partout

également. 3°. Qu'elle le ſoit intimément, & non ſuperficiellement.

Par là on voit déja qu'il faut que la matiere colorante ait été diſſoute par un diſſolvant bien convenable, ſans quoi elle n'arriveroit pas à la diviſion de parties, à l'extrême fineſſe qui eſt néceſſaire. Cette fineſſe doit être telle, que deux corpuſcules voiſins ne puiſſent pas être diſtingués à l'œil, & n'y faſſent qu'une ſeule ſenſation.

La diſtribution égale des atômes colorans ſur tout le ſujet, dépend & de l'uniformité de l'action que pourra prendre par elle-même la matiere colorante miſe en mouvement, & d'une certaine juſteſſe d'opération que l'expérience enſeigne.

Les atômes colorans entreront d'autant plus profondément dans les pores du ſujet, que ces pores auront été plus ouverts; & non-ſeulement le feu ou la fermentation peuvent les ouvrir, mais les atômes peuvent ſe les ouvrir eux-mêmes, ſoit par leur mouvement ſeul, ſoit en les corrodant un peu, ce qui eſt très-poſſible, puiſqu'il y a telle matiere qui ronge la laine, par exemple, au point de la détruire entierement, & de n'en laiſſer nul veſtige.

Si l'on joint à cela que les pores élargis se referment, ou par leur ressort naturel, ou par le froid extérieur, on concevra aisément que les atômes colorans, non-seulement auront bien pénetré le sujet, mais y seront encore bien retenus.

Toutes ces idées n'appartiennent qu'à la teinture en général; mais il y a de plus le bon teint, qui éxige deux nouvelles conditions, & plus rigoureuses: que la matiere colorante résiste & à l'eau de pluye & au Soleil, c'est-à-dire, que l'eau ne la dissolve point, & que le soleil ne la desseche point jusqu'à la réduire en poudre & la calciner. Il est visible qu'en ces deux cas sa couleur disparoîtroit, ou s'affoibliroit beaucoup.

Cela limite extrêmement le nombre des ingrédiens qui peuvent entrer dans le bon teint. Il est impossible de ne pas employer des sels dans une teinture; & tous les sels ou se dissolvent à l'eau, ou se calcinent au Soleil, excepté le crystal de tartre & le tartre vitriolé, inaltérables l'un & l'autre, tant au Soleil qu'à l'eau. Ils seront donc toujours, du moins l'un ou l'autre, & du moins pour certains sujets, nécessaires au bon teint.

On peut imaginer encore pour sa perfection, que ces sels enduiront d'une certaine glu les pores qui retiendront les atômes colorans, & que par là ils les attacheront davantage au sujet : peut-être même couvriront-ils d'une petite lame transparente la partie des atômes qui se montre en dehors; ce qui donneroit au tout ensemble un certain éclat, & un œil plus agréable. Il est très-naturel que le tartre en se crystallisant à l'air froid, fournisse aux atômes cette petite couverture, qui d'ailleurs les défendra encore, s'il le faut, des impressions nuisibles.

Sans doute on ne se figurera pas que cette théorie générale de la teinture, ait précédé les opérations chymiques de M. Hellot; elle n'en est que le résultat que nous donnons dépouillé des faits dont le curieux détail seroit trop ample. Ces faits en grand nombre, tournés de plusieurs façons différentes, & qu'enfin on a trouvé l'art de bien voir, ont conduit à un méchanisme qu'il étoit impossible de voir, & dont les simples teinturiers ne s'embarrassent pas.

M. Hellot a travaillé d'abord sur l'indigo, qui fournit à l'art de la teinture son plus beau bleu, & un bleu qu'on

prend pour base de presque toutes les autres couleurs. C'est de toutes les observations faites sur l'indigo, qu'est née la théorie que nous venons de rapporter.

Il est à remarquer, que quand le bain de l'indigo a été enfin mis dans le dernier état où il doit être pour teindre une étoffe., il n'est bleu qu'à sa surface supérieure qui touche l'air, & verd dans toute sa profondeur. Pourquoi n'est-il pas bleu partout? certainement l'étoffe qu'il va teindre ne sera que bleüe.

Il faut que la matiere de l'indigo soit parfaitement dissoute : or elle est végétale, & dissoute par un alkali végétal; & c'est une regle constante en chymie, que quand un alkali végétal dissout une plante bleüe, la dissolution est verte. Le bain d'indigo, qui n'est que la dissolution d'une matiere végétale bleüe par des alkalis végétaux, devroit donc être entierement verd; & la merveille n'est plus que de ce qu'il a une premiere surface bleüe. Mais il est aisé de concevoir, que dans cette surface touchée par l'air il se fait quelque changement, qui ne lui est pas commun avec le reste de la liqueur. M. Hellot l'explique plus à fond.; & peut-être n'a-t'il

été embarrassé que dans le choix des explications conformes à la saine Physique.

Histoire de l'Académie Royale des Sciences pour l'annee 1740. pag. 59.

ARTICLE XIV.

Observations sur le mélange de quelques couleurs dans la teinture.

IL s'agit ici d'examiner comment & de quelle maniere un corps prend la couleur de la teinture dans laquelle il est plongé. Tous les corps blancs plongés dans une liqueur colorante, sont-ils également propres à se colorer, & à conserver cette espece d'empreinte que les parties colorantes doivent comme appliquer sur le corps qui est destiné à la teinture ; ou bien ont-ils tous besoin de quelque préparation pour retenir & assurer les tons de couleur qui leur convient?

L'expérience nous apprend, qu'il n'y a qu'un très-petit nombre de ces corps qui puissent prendre la couleur sans

aucune préparation ; & la Physique auroit pû nous le faire appercevoir. Mais nous feroit-elle juger que si deux corps blancs, comme de la laine & du coton, sont préparés avec la même dissolution que les Ouvriers appellent *bouillon*, & plongés ensuite dans une cuve d'écarlate, on verroit, nonobstant l'égalité de préparation, la laine se charger du plus beau couleur de feu, tandis que le coton en seroit totalement privé, & seroit retiré aussi blanc après l'opération qu'il l'étoit auparavant? C'est cependant ce qu'on ne peut révoquer en doute. L'auteur de ces observations s'est assuré de ce fait, en trempant une paire de bas de laine, & dont les coins étoient de coton. Après le bain, la laine fut entierement teinte en écarlate, & les coins de coton conserverent leur blancheur. Il alla plus loin : il fit faire une espece de drap, dont la chaine étoit de laine & la trame de coton ; & après la teinture, on vit cette étoffe marbrée de couleur de feu & de blanc. Ce n'est pas que le coton ne puisse prendre cette couleur écarlate ; mais il lui faut une autre préparation : car celle qui feroit faite avec les acides, soit de sel marin, de vitriol, de vinaigre ou de verjus,

laquelle réuſſit à merveille pour la teinture de la laine, n'a aucun ſuccès ſur le coton. La différence des apprêts eſt donc eſſentielle, ſoit pour fixer la couleur, ſoit pour la prendre totalement.

Mais de quelle maniere les parties colorantes paſſeront-elles à celles de l'étoffe? ſans doute par une eſpece d'application; c'eſt-à-dire, que les parties colorantes vont s'attacher à celles de l'étoffe qu'on plonge dans le bain, puiſqu'on remarque qu'après qu'elle eſt retirée, l'eau de la cuve eſt claire comme ſi cette eau n'avoit reçu aucun mélange: ces parties de couleur ſont tellement adhérentes à l'étoffe, que la même liqueur continuant de bouillir ne peut plus les en détacher.

D'un autre côté, ſi l'on admet que ce ſoit par l'adhérence des parties colorantes que l'étoffe ſe trouve changer d'une couleur en une autre, l'expérience nous apprend que ces mêmes ingrédiens colorans ne s'appliquent pas également ſur toutes les parties, & que pendant qu'ils paroiſſent unis intimément aux parties ſuperficielles du corps, ils ne peuvent pénétrer aſſez avant pour s'inſinuer dans les parties inſenſibles du

corps même, puisque le fond de l'étoffe demeure blanc dans plusieurs bains. Au reste cela n'arrive que sur quelques étoffes, encore qui ne sont pas rébelles à toutes sortes d'ingrédiens. On peut donc croire, que certaines parties d'un corps sont moins aisées à être pénétrées par quelques ingrédiens que par d'autres. La figure des parties, & celle des pores doit contribuer à cet effet. Il ne faut pas, dit notre Auteur, attribuer cette intime adhérence à la préparation qu'on donne à l'étoffe : car il y a des étoffes qui n'en reçoivent aucune, & qui se chargent de toute la couleur en peu de tems. Mais ne pourroit-on pas dire, que celles qui n'ont point besoin de préparation, renferment en elles-mêmes ce qui leur est necessaire à leur faire garder la couleur ; & si la préparation est inutile, comment concevoir que quelques étoffes ne peuvent prendre la teinture sans des préparations particulieres. Cette adhérence donc ne viendroit-elle pas du rapport des apprêts de l'étoffe avec ceux de la teinture ?

On sait que le mélange du bleu & du jaune font du verd ; que celui du bleu & du rouge font du pourpre. La composition des couleurs dans la tein-

ture produit la même couleur que celle des rayons de lumiere. L'on conviendra aisément que si le mélange du bleu & du jaune sont chacun du bon teint, la composition qui est le verd, sera du bon teint, soit que l'on commence à teindre l'étoffe, ou par le bleu, ou par le jaune. Mais faisons une mixtion, savoir de bon bleu mis le premier sur l'étoffe, & par dessus du jaune de mauvais teint ; & comparons-là avec une composition dont le jaune de mauvais teint aura fait la premiere couche de l'étoffe, & le bon bleu la seconde. (Il est inutile d'avertir que de ce mélange, quelque ordre qu'on observe, il en résulte deux verds tout à fait semblables.) Mr du Fay a remarqué dans la premiere circonstance, qu'après avoir mis l'étoffe au *débouilli*, le jaune de mauvais teint, & qui avoit fait la seconde enveloppe, fut entierement emporté ; la liqueur de la cuve où elle avoit été plongée, en étoit totalement chargée, & l'étoffe resta bleüe : dans la seconde supposition, il arriva que le jaune du mauvais teint, quoique placé le premier, & qui avoit imbibé toute l'étoffe de sa couleur jaune, disparut encore ; & que la couleur bleüe resta seule attachée

à l'étoffe, comme dans la premiere opération. Ce que nous venons de dire de la couleur verte, doit s'entendre de la couleur pourpre formée du bleu & du rouge, dans laquelle il arrive également, que c'est le bleu qui reste sur l'étoffe après le débouilli, soit qu'elle ait été teinte d'abord en bleu ou en rouge.

Voici, selon M. du Fay, les raisons de ce Phénomene.

Une couleur n'est de mauvais teint, que parce que ses parties ne sçauroient être assez adhérentes à l'étoffe, sans doute à cause du peu de liaison que les parties colorantes ont entr'elles, & de leur figure qui ne leur permet pas de s'insinuer jusques dans les intervalles du fond du corps que l'on veut teindre. Au contraire, la couleur du bon teint, comme celle du bleu, entrant jusques dans les interstices du corps, qui ont été laissés vuides par le jaune, s'enfonce plus profondément; elle y est donc plus retenuë, & ne cedera point: car cette opération, quoique violente, ne doit emporter que les parties les moins appliquées, savoir les jaunes ou les rouges de mauvais teint. Il sera encore plus facile de décider la premiere question que s'est proposée M. Du Fay, en at-

tribuant aux effets de l'air la diminution des parties colorantes du mauvais teint, & non à la foiblesse de la tissure des parties de l'étoffe, qui peut être supposée égale en solidité dans la teinte du bon & du mauvais teint.

Par M. Du Fay. Journal des Sçavans, Janvier 1743. *pag.* 45.

ARTICLE XV.

Recherches sur la Pourpre, sur sa composition & sur ses différentes especes.

TOus les Auteurs demeurent d'accord, que la matiere dont les Anciens composoient leur couleur de pourpre, provenoit d'un petit Poisson fermé dans une coquille de mer appellée pourpre, du nom que l'on donne au sang ou à la liqueur vermeille que l'on tiroit de la substance de ce Poisson.

Pline, Livre 9. Chap. 36. dépeint deux sortes de pourpres, & de différentes figures : l'une qu'il dit être faite en façon de petit cornet ou de flute, & qu'il appelle pour cela *Buccinum*, parce qu'il a une espece de bec de forme

ronde, qui est un peu incisé à côté à peu près comme la flute, & ce qui le rendroit quasi propre au même usage que cet instrument, & ce qui est cause qu'on lui donne le nom de tuyau ou de cornet de mer. L'autre espece de pourpre, & qui en retient proprement le nom, est plus grande que le cornet, & est faite en façon de pointe, ayant sept petites cornes disposées presque en égale distance les unes des autres, l'une desquelles qui est creuse en forme de tuyau, sert comme de bec à la pourpre, par le moyen duquel ce Poisson pousse sa langue dehors pour sucer & attirer la nourriture.

Belesmius décrit la pourpre à peu près de la maniere de cette derniere espece. Il dit que c'est une sorte de coquille de la grosseur d'un œuf de poule, hérissée tout au tour de petites pointes, ayant une petite ouverture ou canal à l'un de ses côtés, par où la pourpre s'attache aux rochers, & passe sa tête en dehors, laquelle est armée de deux petites cornes flexibles comme celles des limaçons, qui s'avancent & se retirent de même, & qui lui servent comme de guides pour la conduire, & sonder le chemin par où elle veut

passer, ayant au reste la langue si dure & si mordante, qu'elle s'en sert pour ronger les pierres, pour s'en repaître & les attirer dans son estomac.

Rondelet donne une autre figure à la pourpre : il dépeint sa coque comme celle d'un Limaçon, en forme de petite bouteille, ronde & large par un bout, & diminuant peu à peu en pointe & par plusieurs petits cercles jusqu'à l'autre bout, ayant l'écaille d'un rouge jaune par le dedans, & d'un verd cendré par le dehors, & toute hérissée par dessus de pointes disposées par ordre, & comme par étages, étant plus longues ou plus courtes, à proportion de la grosseur ou de la petitesse du cercle où elles sont attachées. Par le bout qui est en pointe, en forme d'un bec long & pointu, ce Poisson pousse sa langue, que Pline dit être de la longueur d'un doigt, & attire son aliment.

Au reste quelque différence de forme & de figure que les Naturalistes donnent à ce petit Poisson, outre qu'ils le mettent tous dans le rang des coquillages, ils conviennent encore tous que c'est de sa substance qu'on exprimoit autrefois la riche teinture qui porte son nom, laquelle n'est autre chose

qu'un sang vermeil ou une liqueur incarnate, qu'il porte renfermée, selon Aristote & Pline, dans une petite veine blanche qui regne autour de son col, n'y ayant que ce seul endroit dans ce petit animal où cette liqueur se puisse trouver. Lorsqu'on veut la tirer de son corps, il faut l'assommer vivant, & l'écraser tout d'un coup; autrement il perd toute la couleur qui fait son prix, l'expérience ayant fait connoître que quand il meurt lentement, son sang se dissipe, & s'évanoüit de telle maniere, qu'il est impossible d'en exprimer la moindre goutte.

Ce sang n'a pas la même couleur dans toutes les especes de conchyles ausquelles on a donné le nom de pourpre. Vitruve en distingue de plusieurs sortes, qui different de couleur entr'elles, à proportion des différentes plages où elles se rencontrent. Celles qui se prennent le long des côtes du Septentrion, ont la couleur d'un rouge foncé & tirant presque sur le noir. Celles d'entre le Septentrion & l'Occident, sont d'un rouge pâle & plombé; celles qu'on trouve vers l'Equinoxe, entre l'Orient & l'Occident, tirent sur le violet approchant de l'améthiste; & celles qu'on

pêche du côté du Midi, font d'un incarnat très-vermeil & de couleur de feu; mais les plus estimées sont celles qu'on prend au fond des mers de Phénicie & de Laconie.

Le tems de leur pêche, selon Pline, est après les jours caniculaires, ou à l'entrée du Printems, selon Aristote, parce que ce sont les deux saisons de l'année où leur fleur est plus ferme & plus excellente, au lieu qu'elle est trop fluide & beaucoup moins vive dans les autres.

L'ancienne maniere de les prendre a été décrite par Elien. On lâchoit un long & fort cordeau au fond de la mer, auquel d'espace en espace étoient attachés certains vases ou paniers d'ozier, à la façon des nasses de nos pêcheurs. L'on y mettoit des appâts d'entrailles de poisson, des quartiers de grenouilles, ou autre matiere d'une odeur forte & puante, pour attirer les Pourpres, qui se plaisant fort à ces sortes de nourritures, ne manquoient pas de s'en approcher en foule, & d'entrer en grand nombre dans ces nasses, d'où la sortie leur étant bouchée, elles étoient contraintes d'y demeurer enfermées jusqu'à l'arrivée des pêcheurs, qui vuidoient dans leurs batteaux tout ce qu'ils trou-

voient

voient de Pourpres prises. Ils alloient les vendre ensuite à ceux qui savoient en composer la teinture. Pline dit que la composition s'en faisoit de cette sorte.

On piloit toutes ces coquilles ensemble, écaille & poisson, du moins les petites car pour les grosses, on en prenoit seulement la chair. On les lavoit ensuite plusieurs fois dans une eau claire, afin d'en ôter tout le limon. Après cela on séparoit la chair d'avec les écailles, & on leur ôtoit la petite veine d'autour du col, où le sang de la Pourpre étoit contenu. On mettoit ce sang dans un vase propre à cet usage; & y ayant poudré du sel dessus, une livre & demie sur chaque quintal de teinture, on les y laissoit tremper trois jours, après lesquels on les faisoit boüillir à petit feu dans des chaudieres de plomb, par le moyen d'un canal, qui sortant d'un fourneau allumé de charbon, portoit une chaleur moderée à chaque chaudiere, d'où le feu n'étoit ainsi éloigné qu'afin qu'il ne brûlât pas la teinture.

Pendant que cette liqueur s'échauffoit, les Teinturiers étoient sans cesse occupés, tant à laver l'écume, qu'à nettoyer & ôter toute la chair qui pou-

voit être reſtée aux veines qui contenoient la Pourpre, & les veines mêmes, n'y laiſſant que la pure ſubſtance du ſang. Enfin tout étant bien nettoyé, ils laiſſoient raſſeoir cette ſubſtance dans la même chaudiere où elle avoit cuit l'eſpace de dix jours entiers, leſquels expirés, ils faiſoient la premiere épreuve de leur teinture, en y trempant quelques flocons de laine la plus blanche & la plus fine qu'ils pouvoient trouver; & après l'avoir laiſſé imbiber durant cinq heures, ils la retiroient, & s'ils voyoient que leur laine ne fût pas aſſez chargée & colorée à leur gré, ni la teinture aſſez vive, alors ils recommençoient à faire bouillir leur décoction, juſqu'à ce qu'elle donnât la couleur qu'is deſiroient; ce qui étant fait, ils retiroient leur laine, & l'ayant ſéchée, peignée & cardée, ils lui faiſoient prendre une nouvelle teinture, qu'ils réiteroient plus ou moins de fois, ſelon qu ils en vouloient la couleur plus ou moins éclatante, vive, morne, ou foncée. Quelquefois ils y ajoutoient du miel ou de l'urine pour en augmenter le luſtre, que ces laines ainſi teintes gardoient plus de deux cens ans ſans aucune altération.

On a perdu l'usage de teindre avec le sang de ces Pourpres, soit que la maniere de l'exprimer ait été oubliée, soit que l'on ne connoisse plus ou que l'on ne trouve plus de ces sortes de coquillages, soit enfin qu'on n'y rencontre plus cette précieuse substance qui les faisoit tant rechercher autrefois.

On tâche pourtant de réparer cette perte en quelque maniere, & de contrefaire, autant que l'on peut, la teinture de la pourpre, par le moyen de la graine appellée Kermès en Arabe, & par le moyen de la Cochenille.

Cette graine dont on se sert pour teindre en écarlate, & qui se nomme en latin *Coccum*, vient, selon la description de Dioscoride, ou d'un petit arbrisseau que Pline a crû être l'*Ilex* ou *Aquifolia*, c'est-à-dire, une espece de chesneau qu'on appelle *Yeuse* ou *Euse*, qui croît en quantité dans l'Espagne, le Languedoc, la Provence, & en quelques cantons de l'Italie; ou d'une autre sorte de plante ou arbuste, que le même Pline dit être fort commune en Afrique, en Galatie, en Cilicie, en Pisidie, & même en l'Ile de Sardaigne; ou enfin c'est la Cochenille.

cette graine si chere que l'on apporte des Indes, & dont l'on compose le plus beau & le plus pur pastel de l'écarlate.

Quelques-uns se sont imaginés que la confection de l'écarlate se faisoit du sang & de la substance de certains petits vers qui naissoient & se formoient dans les graines de quelques petits arbrisseaux ; & d'autres ont crû que cette substance ou vermillon se trouvoit dans de petites vessies rouges, qui croissoient sur l'écorce de certains arbres.

Mais pour revenir à l'ancienne pourpre, Pline nous apprend que l'on distinguoit trois principales sortes de teintures de Pourpre.

La premiere de ces Pourpres étoit d'un fond rouge, mais d'un rouge vif & éclatant, & de couleur de feu, ou de sang pur & vermeil; & voilà pourquoi elle étoit appellée *purpura ignea ardens yrio murice Tincta*, parce que pour la faire, on jettoit sur la teinture en graine ou écarlate, une charge de Pourpre rouge Tyrienne.

La seconde sorte de Pourpre s'appelloit *Amethesteina*, parce qu'elle représentoit la couleur d'une pierre précieuse, que nous nommons Améthiste,

& qui est d'un violet fort brillant. Pour mettre cette teinture dans sa perfection, on en faisoit la couche de pourprin noirâtre, & la charge de buret; & quelquefois on donnoit au violet du conchyle (qui étoit une des especes du coquillage servant à la pourpre, & dont le sang étoit plus violet que rouge) une charge de rouge pourpre Tyrienne, & par ce moyen on formoit un violet de haute couleur, ou un rouge tirant sur le violet.

Pline appelle la confection de cette teinture, une invention vaine & superflüe, que le luxe & la vanité sembloient n'avoir introduite à Rome, que pour enchérir encore par dessus la couleur de pourpre Tyrienne.

La troisiéme espece de Pourpre avoit la couleur d'un foible violet qui tiroit sur le bleu, & s'appelloit pour cela *purpura cærulea hyacinthina*, ou *Ianthina*, parce qu'elle ressembloit à la pierre que nous appellons Hyacinthe qui a un violet moins vif que celui de l'Améthiste. Cette derniere sorte de Pourpre, la moins estimée, se faisoit du simple sang des conchyles, sans y ajouter, comme aux autres, des cornets de mer, & l'on n'y mettoit que la moi-

tié d'autant de sel que l'on en mettoit à la rouge & à la violette; & plus l'on vouloit que le violet tirât sur le bleu & fût d'une couleur pâle, moins on faisoit cuire la teinture & tremper les laines.

L'extraordinaire du Mercure, pour le quartier d'Avril 1682. pag. 9.

ARTICLE XVI.

Sur la maniere d'élever & de nourrir les Vers à Soye, pour l'avoir meilleure & plus abondante.

On distingue à la Chine de deux sortes de Mûriers. Les uns qui sont les véritables, s'appellent *Sang* ou *Tisang*. Ils ne donnent pas de grosses mûres, mais on n'a besoin que de leurs feuilles; & c'est en vûe de faire pousser les feuilles en quantité, qu'on s'applique à la culture de ces arbres.

Il y a d'autres Mûriers sauvages, qu'on nomme *Tche* ou *Yé-Sang*; ce sont de petits arbres qui n'ont ni la feuille ni le fruit du Mûrier. Leurs feuilles sont petites, âpres au toucher, & de

figure ronde qui se termine en pointe ; elles ont dans le contour des portions de cercle rentrant. Le fruit de cet arbre ressemble à du poivre ; il en sort un au pied de chaque feuille. Ses branches épineuses & épaisses viennent naturellement en forme de buisson. Ces arbres veulent être sur des côteaux, & y forment une espece de forêt.

Il y a des Vers à Soye qui ne sont pas plutôt éclos dans la maison, qu'on les porte sur ces arbres, où ils se nourrissent & font leurs coques. Ces Vers campagnards deviennent plus gros & plus longs que les Vers domestiques. Leur soye n'a pas le mérite de celle des premiers. On s'en sert pour faire les cordes des instrumens de musique, parce qu'elle est forte & resonnante.

Il faut ménager dans les forêts où croissent ces arbres, quantité de sentiers en forme d'allées, afin de pouvoir arracher les mauvaises herbes qui croissent sous les arbres. Ces herbes sont nuisibles, en ce qu'elles cachent des insectes, & surtout des serpens qui sont fort friands de ces gros Vers. Ces sentiers sont encore nécessaires, afin que les Gardes parcourent sans cesse le bois, ayant le jour une perche à la main, ou

un fusil, pour écarter les oiseaux ennemis de ces Vers, & battant la nuit un large bassin de cuivre pour écarter les oiseaux nocturnes. On doit prendre cette précaution chaque jour, jusqu'au tems où on recueille les coques travaillées par les Vers.

Peut-être feroit-on quelque découverte semblable en Europe, si l'on observoit sur les arbres les coques de Vers qui y sont attachées. Il faudroit les prendre avant que les Vers fussent changés en Papillons : car quand ils sortent de leurs coques, ils n'y laissent pas leurs œufs, que divers incidens font périr en grande partie. Il faudroit aussi ramasser plusieurs de ces coques animées, afin d'avoir des Papillons mâles & femelles ; & les œufs étant éclos l'année suivante, on les répandroit sur les arbres d'où on les auroit tirés, & ils s'y nourriroient sans peine. On a fait une observation ; c'est qu'au lieu de l'arbre de *Tche* dont les feuilles nourrissent ces longs Vers, on peut employer les feuilles de Chêne. Ainsi si on hazardoit de mettre des Vers à Soye domestiques sur un jeune Chêne, peut-être s'y accoutumeroient-ils ; des œufs qu'ils produiroient, on verroit sortir sans dou-

te

te des Vers campagnards, qui donneroient une soie très-forte.

Quant aux véritables Mûriers, on doit rejetter ceux qui commencent par pousser des fruits & ensuite des feuilles, parce que ces feuilles sont d'ordinaire très-petites, & mal-saines, & que d'ailleurs cette espece de Mûriers n'est pas de longue durée.

Dans le choix des jeunes plans, il faut laisser ceux qui ont la peau ridée, parce qu'ils ne produiront que des feuilles petites & minces. Au contraire on doit se fournir de ceux dont l'écorce est blanche, qui ont peu de nœuds, & de grands bourgeons. Les feuilles en sortiront larges & épaisses, & les Vers qui s'en nourriront, produiront en leur tems des coques serrées & abondantes en soie.

Les meilleurs Mûriers sont ceux qui donnent peu de mûres, parce que le suc est moins partagé. Il y a un moyen de les rendre stériles en fruits & féconds en feuilles; c'est de faire manger aux Poules des mûres: on ramasse la fiente de cette volaille, on la délaye dans l'eau, on met dans cette eau la graine de Mûriers pour la macérer, après quoi on la seme.

Les jeunes Mûriers qu'on a trop effeuillés avant qu'ils eussent trois ans, deviennent dans la suite foibles & tardifs. Il en arrive de même à ceux dont on ne coupe pas bien net les feuilles & les branches, qu'on emporte tout effeuillées. Quand ils ont atteint trois ans, ils sont dans leur grande vigueur; mais ils commencent à la perdre vers l'âge de cinq ans, lorsque leurs racines s'entrelassent. Le remede qu'on y apporte, c'est de déchausser ces arbres vers le Printems, de couper les racines trop entrelassées, & de les couvrir ensuite d'une terre préparée, qui se lie aisément par le soin qu'on prend de l'arroser.

Quand ils vieillissent, il y a un art de les rajeunir; c'est de couper toutes les branches épaisses, & d'y enter des jets bien sains: il se glisse par-là dans tout le corps de l'arbre, un ferment qui le vivifie. C'est au mois de Mars qu'il faut enter.

Pour empêcher que ces arbres ne languissent, il faut examiner de tems-en-tems, si de certains Vers ne les ont pas percés pour y déposer leurs semences: on fait mourir ces Vers en y insinuant un peu d'huile.

Le terroir convenable aux Mûriers

ne doit être ni trop fort ni trop dur. Un champ qui a demeuré longtems en friche, & qu'on a nouvellement labouré, y est très-propre.

Il est à propos d'engraisser la terre, en y jettant de la boüe qu'on tire des canaux, ou des cendres, avec la fiente des animaux, sans oublier celle des Vers à Soie. Les petits légumes que l'on seme entre ces arbres, ne leur font aucun tort; pourvû néanmoins, qu'on soit attentif à ne pas labourer la terre près de l'arbre, parce que le soc endommageroit les racines.

Mais ce qui est plus nécessaire, c'est que les Mûriers soient taillés à propos, & par une main habile. L'arbre en est, & plutôt, & plus chargé de feuilles. Ces feuilles sont mieux nourries, & d'un goût plus propre à réveiller l'appétit des Vers.

C'est au commencement de Janvier, ou environ ce tems-là, qu'on taille les mûriers. On les taille de la même façon qu'on taille les vignes, & en particulier les treilles. Il suffit que les branches qu'on y laisse ayent quatre yeux. Le surplus doit être rejetté. On coupe entiérement quatre sortes de branches; 1°. Celles qui sont pen-

dantes, & qui panchent vers la racine : 2o. Celles qui se jettent en-dedans, & qui tendent vers le tronc : 3o. Celles qui sont fourchues, & qui sortent deux à deux du tronc de l'arbre : l'une de de ces deux branches doit être nécessairement retranchée : 4o. Celles qui d'ailleurs viennent bien, mais qui sont trop épaisses & trop garnies. On ne laissera donc que les branches qui se jettent en dehors de l'arbre. Au Printems suivant elles auront un air vif & brillant ; & les feuilles qui auront le plus poussé, avanceront la vieillesse des vers, & augmenteront le profit de la soye. Il faut se souvenir qu'un mûrier bien taillé en vaut deux.

Sur la fin de l'Automne, & avant que les feuilles de Mûriers jaunissent, il faut les cueillir, les faire sécher au soleil, puis les battre, & les briser en petites parties, les conserver dans un lieu non fumé, & même les enfermer dans de grands vases de terre, dont on bouchera l'ouverture avec de la terre grasse. Au Printemps, ces feuilles brisées seront réduites en une espece de farine. On la donne aux vers, après qu'ils ont mué.

Comme les Mûriers vieillissent, &

qu'en vieillissant leurs feuilles deviennent moins appétissantes, on doit avoir soin de les renouveller. Outre la maniére de les rajeunir par l'enture, on se procure de nouveaux plans, soit en entrelassant des branches vives & saines dans de petites tonnes, faites de deux pieces d'un gros bambou, qu'on remplit de bonne terre ; soit en recourbant au Printemps de longues branches qu'on a laissées au tems de la taille, & qu'on plonge par la pointe dans une terre préparée : au mois de Décembre suivant, ces branches auront pris racine de bouture. Alors on les retranche du corps de l'arbre, en les coupant adroitement, & on les transplante dans la saison.

On seme aussi des graines de Mûrier ; il faut les choisir des meilleurs arbres, & du fruit qui vient au milieu des branches. Cette graine doit se mêler avec la cendre des branches qu'on a brûlées. Le lendemain on agite le tout dans l'eau ; & lorsque l'eau vient à se rasseoir, la graine inutile surnage. Celle qui va au fond doit être séchée au soleil ; puis on la seme avec du mil, parties égales, & mêlées ensemble. Le mil est ami du Mû-

rier, & en croiſſant, il le défend des ardeurs du ſoleil : car dans ce commencement il veut de l'ombre. Lorſque le mil eſt mûr, on attend qu'il faſſe du vent, & alors on y met le feu. Au Printems ſuivant, les Mûriers pouſſent avec beaucoup plus de force.

Quand les jets ſont montés à une juſte hauteur, il faut en couper la pointe, afin qu'ils ſe fourniſſent par les côtés, de même qu'on a ſoin de couper les branches qui naiſſent, juſqu'à ce que l'abre parvienne à la hauteur qu'on ſouhaite. Enfin on tranſplante ces jeunes Mûriers, en différentes lignes à la diſtance de huit à dix pas. Chaque plan d'une ligne ſera éloigné de quatre pas de ſon voiſin. Il faut éviter que les arbres d'une ligne ne répondent directement à ceux de la ligne oppoſée. Apparemment qu'on affecte ce défaut de ſymétrie, afin que ces arbres ne ſe faſſent pas de l'ombre les uns aux autres. Voici à préſent ce qui concerne le logement des vers à ſoye ; mais il ne s'agit ici que des grands laboratoires.

Il faut, dit notre Auteur Chinois, choiſir un lieu agréable, & avoit ſoin que ce logement ſoit un peu élevé,

sur un terrein sec, & dans le voisinage d'un ruisseau : car comme il est nécessaire de baigner & de laver plusieurs fois les œufs, l'eau vive est celle qui convient davantage. Le quartier où l'on bâtira ce logement, doit être retiré, & sur-tout éloigné des fumiers, des égoûts, des troupeaux & de tout fracas. Les mauvaises odeurs & la moindre surprise de frayeur, sont d'étranges impressions sur une engeance si délicate : l'aboyement même des chiens & le cri perçant du coq, sont capables de les déranger quand ils sont nouvellement éclos.

On bâtira donc une chambre quarrée; comme l'air y doit être chaud, on aura soin que les murailles soient bien conditionnées. L'entrée sera tournée au midi, du moins au Sud-est, & jamais au Nord. Il y aura quatre fenêtres, une à chaque côté de la chambre, pour admettre l'air de dehors selon le besoin, & lui donner un libre passage. Ces fenêtres qu'on tient presque toujours fermées, seront d'un papier blanc & transparent, parce qu'il y a des heures où la clarté est nécessaire, & d'autres où il faut de l'obscurité; c'est pourquoi il est à propos

qu'il y ait des nattes mobiles derriére les chassis.

Ces nattes serviront encore à défendre le lieu des vents contraires, tels que sont les vents du Sud & du Sud-Ouest, qui n'y doivent jamais pénétrer; & comme on a besoin quelquefois d'un zéphir rafraîchissant, & que pour cela il est nécessaire d'ouvrir une des fenêtres, si c'étoit dans un tems où l'air fût rempli de moucherons & de cousins, ce seroit autant de vers perdus. S'ils se jettent sur les coques de soye, ils y causent des bayes qui rendent la soye d'une difficulté extrême à dévider. Le mieux, & ce qui se pratique ordinairement, c'est de hâter l'ouvrage avant la saison des moucherons. On ne doit pas être moins soigneux à défendre l'entrée de la chambre aux petits Lésards & aux rats, qui sont friands des vers à soye; & pour cela il faut se pourvoir de chats actifs & vigilans.

Il est important que les œufs éclosent en même-tems, & que les vers dorment, se réveillent, mangent & muent tous ensemble; & pour cela il faut que dans leur logement il regne une chaleur toujours égale & cons-

tante. On bâtira pour cet effet quatre especes de petits poëles, c'est-à-dire, des creux maçonnés chacun de tous les côtés, où l'on allume du feu; ou bien on aura un bon brasier portatif, qu'on promenera dans la chambre, & qu'on retirera, lorsqu'on le jugera à propos. Mais ce brasier doit être allumé au-dehors de la chambre, & enséveli sous un tas de cendres: car une flamme rouge ou bleuâtre nuit beaucoup aux Vers. Il faut, s'il se peut, que ce feu soit de fiente de vache que l'on aura fait sécher au soleil: car les vers aiment beaucoup l'odeur de cette fiente.

Il s'agit maintenant de meubler le logement. On disposera par étages neuf ou dix rangs de planches plus ou moins, à la distance de neuf pouces les uns des autres. Là seront placées des claies faites de jonc à claires voies, en sorte que le petit doigt puisse passer dans chaque trou, afin que la chaleur du lieu y pénetre plus aisément, & que la fraîcheur y succéde de même. Ces divers étages seront rangés de telle maniére, qu'ils formeront une enceinte dans la chambre, au milieu, & au tour de laquelle on puisse agir. C'est sur ces claies qu'on fait

éclore les vers, & qu'on les nourrit, jusqu'à ce qu'ils soient prêts à faire leur soye : car pour lors la scene change.

On répand sur ces claies une couche de paille seche, & hachée en petites parties, sur laquelle on étend une longue feuille de papier, qu'on adoucit en la maniant délicatement. Quand la feuille est salie par leurs crotes, ou par les restes de leur repas, c'est-à-dire, par les fibres des feuilles ausquelles ils ne touchent point, on la couvre d'un filet dont les mailles donnent un libre passage. On jette sur ce filet des feuilles de Mûriers, dont l'odeur fait monter aussi-tôt ce peuple affamé ; ensuite on leve doucement le filet qu'on place sur une claie nouvelle, tandis qu'on nettoie l'ancienne, pour s'en servir une autrefois.

Comme dans les premiers jours après que les Vers sont éclos, ils ont besoin d'une nourriture plus délicate & préparée, il faut couper les feuilles en petits filamens très-déliés.

Le tirage des papillons se fait à deux reprises. 1°. Avant qu'ils soient sortis de leurs coques : c'est alors qu'on doit distinguer celles des mâles & celles des femelles ; voici la maniére de les

connoître. Les coques un peu pointues, qui sont serrées, fines, moins grandes que les autres, contiennent les papillons mâles. Les coques plus arrondies, plus grandes, plus épaisses & plus négligées, renferment les femelles. A parler en général, les coques qui sont claires, un peu transparentes, nettes & solides, sont les meilleures.

2°. Ce choix se fait encore plus sûrement, lorsque les papillons en sont sortis; ce qui arrive peu après le quatorziéme jour de leur solitude. Ceux qui sortent les premiers & qui dévancent les autres d'un jour, ne doivent point être employés à multiplier l'espece. Attachez-vous à ceux qui sortent en foule le jour suivant. Les plus tardifs doivent être rejettés. Les papillons dont les aîles sont recourbées, qui ont les sourcils chauves, la queuë seche, le ventre rougeâtre & nullement velu, ne doivent pas être gardés pour la multiplication de l'espece.

Lorsque ce tirage est fait, on approches les mâles des femelles, qu'on place sur diverses feuilles de papier, afin qu'ils s'accouplent. Ce papier doit être fait non de toile de chanvre, mais d'écorce de Mûrier. Il faut les forti-

fier par des fils de soye ou de coton collés par derriére, parce que quand elles seront chargées d'œufs, elles doivent être plongées jusqu'à trois fois dans l'eau pour donner aux œufs un bain salutaire. On étendra les feuilles de papier sur des nattes chargées de paille épaisse. Après que les papillons auront été unis ensemble environ douze heures, il faut séparer les mâles. S'ils demeuroient plus long-tems unis, les œufs qui viendroient étant plus tardifs, ne pourroient éclore avec les autres ; & cet inconvénient doit s'éviter. Les papillons mâles seront mis à quartier avec ceux qu'on aura rejettés dès le commencement.

Afin que les femelles pondent plus avantageusement, il faut les mettre au large, & les couvrir. L'obscurité les empêche de trop éparpiller leurs œufs. Quand elles en seront entiérement délivrées, il faut les tenir encore couvertes durant quatre ou cinq jours; après quoi tous ces papillons joints à ceux qu'on aura mis à l'écart, ou qu'on tirera morts des coques, seront mis profondément en terre : car ce seroit une peste pour les animaux qui y toucheroient ; ou il faut les jetter dans

quelque étang. On assure qu'il n'y a rien de meilleur pour engraisser les poissons.

Les œufs qui étant collés ensemble, forment des especes de grumeaux, doivent être rejettés ; l'espérance de la soye est dans les autres. Le premier soin qu'on doit prendre, c'est de suspendre ces feuilles chargées d'œufs, à la poutre de la chambre, qui sera ouverte pardevant, afin que le vent passe, sans pourtant que les rayons du soleil donnent dessus. Il ne faut pas que le côté de la feuille où sont les œufs, soit tourné en dehors. Le feu dont on échauffe la chambre, ne doit jetter ni flamme, ni fumée : on doit aussi prendre garde, qu'aucune corde de chanvre n'approche ni des vers ni des œufs. Quand on a laissé pendant quelques jours les feuilles ainsi suspendues, on les roule d'une maniére lâche, en sorte que les œufs soient en dedans de la feuille, & on les suspend encore de la même maniére durant l'Eté & l'Automne.

A la fin de Décembre, ou dans le mois de Janvier, on donne le bain aux œufs dans de l'eau froide de riviére, s'il est possible, ou bien dans de l'eau

où on aura diſſous un peu de ſel, ayant l'œil que cette eau ne ſe glace. Les feuilles y reſteront deux jours ; & de peur qu'elles ne furnagent, on les arrête au fond du vaſe, en mettant deſſus une aſſiette de porcelaine. Après les avoir retirées de l'eau, on les ſuſpend de nouveau; & lorſqu'elles ſont ſéches, on les roule d'une maniére un peu ſerrée, & on les enferme ſéparément & debout dans un vaſe de terre. Dans la ſuite, environ tous les dix jours une fois, lorſque le ſoleil après un tems pluvieux ſe montre avec force, on expoſe les feuilles à ſes rayons dans un endroit ouvert, où il n'y ait point de roſée. On les y laiſſe ainſi expoſées environ une demi-heure, & puis on les enferme, comme on a fait auparavant.

Il y en a dont la pratique eſt différente : ils plongent les feuilles dans de l'eau où ils ont jetté des cendres de branches de Mûriers, & après les y avoir laiſſées un jour entier, ils les en retirent, pour les enfoncer quelques momens dans de l'eau de neige; ou bien ils les ſuſpendent durant trois nuits à un Mûrier, pour y recevoir la neige ou la pluie, pourvû qu'elle ne ſoit pas trop forte.

Ces bains procurent une soye facile à dévider, & contribuent à la rendre plus liée, plus forte & moins poreuse dans sa substance. Ils servent principalement à conserver dans les œufs toute leur chaleur interne, en quoi consiste toute leur vertu prolifique.

Lorsqu'on voit sur les Mûriers des feuilles naissantes, il est tems de faire éclore les œufs. Voici quelle doit être l'occupation des trois derniers jours qui précedent la naissance des Vers. Quand ils sont prêts à naître, on voit les œufs se gonfler, & dans leur rondeur devenir un peu pointus. Le premier de ces trois jours sur les dix à onze heures, lorsque le Ciel est serein, & qu'il fait un petit vent, tel qu'il y en a pour lors, on tire du vase ces rouleaux de papier, on les étend en long, on les suspend en sorte que le dos soit tourné au soleil, on les y tient jusqu'à ce qu'ils ayent une chaleur douce & tempérée; on les roule ensuite d'une maniére serrée, & on les remet de leur hauteur dans le vase en un lieu chaud, jusqu'au lendemain, qu'on les retire de la même façon, & qu'on fait la même manœuvre.

On remarquera ce jour-là que les

œufs changent de couleur, & deviennent d'un gris cendré. Alors on joint les feuilles de papier deux à deux, on les roule plus ferrées, on lie même les deux extrémités. Le troisiéme jour sur le soir, on déplie les feuilles, & on les étend sur une natte fine. Les œufs paroissent alors noirâtres. S'il y avoit quelques Vers d'éclos, ils doivent être rejettés, parce que l'expérience a appris que ces Vers qui ne sont pas éclos en même tems que les autres, ne s'accordent jamais avec eux pour le tems de la muë, du réveil, des repas, ni ce qui est de principal, pour le tems où se fait le travail des coques. Cette séparation étant faite, on roule trois feuilles ensemble d'une maniére fort lâche, qu'on transporte dans un lieu bien chaud, & qui soit à l'abri du vent du midi.

Le lendemain sur le dix à onze heures, on tire les rouleaux, on les déplie, & on les trouve pleins de Vers, qui sont comme autant de petites fourmis noires; les œufs qui environ une heure après ne seront point éclos, doivent être abandonnés. Si parmi ces Vers nouvellement nés, on en distingue qui ayent la tête platte, qui soient secs, & comme

me

me brûlés, qui soient d'un bleu céleste ou jaunes, ou de couleur de chair, ne songez point à les élever. Les bons sont ceux qui paroissent de couleur d'une montagne qu'on voit de loin.

Ce qu'on conseille d'abord de faire, c'est de peser dans une balance la feuille qui contient les Vers nouvellement éclos. Ensuite on présentera cette feuille inclinée, & à demi-renversée sur une longue feuille de papier semée de feuilles de Mûriers préparées comme nous l'avons dit. L'odeur de ces feuilles attirera ces petits Vers affamés; on aidera les plus paresseux à descendre avec une plume de poule, ou en frappant doucement sur le dos de la feuille renversée. Aussi-tôt après on pesera séparément cette feuille vuide, pour sçavoir précisément le poids des Vers qu'on a eu; sur quoi on réglera à peu près la quantité de livres de feuilles qu'il faudra pour leur nourriture, & le poids des coques qu'on en doit retirer, s'il n'arrive point d'accidents.

Il s'agit maintenant de faire garder à ces Vers un bon régime, & de tempérer à propos la chaleur de leur logement. En général, voici des régles pratiques, qui sont fondées sur l'expé-

rience, & auxquelles il eſt bon de ſe conformer. 1°. Lorſqu'on conſerve les œufs juſqu'au tems qu'ils doivent éclore, ils veulent un grand froid. 2°. Lorſqu'ils ſont éclos, & qu'ils reſſemblent à des fourmis, ils demandent beaucoup de chaleur. 3°. Quand ils ſont devenus chenilles, & vers le tems de la muë, ils ont beſoin d'une chaleur modérée. 4°. Après la grande muë, il leur faut de la fraîcheur. 5°. Lorſqu'ils ſont ſur le déclin, & prêts de vieillir, on doit les échauffer peu à peu. 6°. Enfin une grande chaleur leur devient néceſſaire, lorſqu'ils travaillent aux coques.

Il faut avoir ſoin d'écarter tout ce qui peut les incommoder. Ils ont ſurtout averſion du chanvre, des feuilles humides ou échauffées par le ſoleil, de la pouſſiére, ſi l'on balaie lorſqu'ils ſont nouvellement éclos, de l'humidité de la terre, des moucherons & des couſins, de l'odeur du poiſſon grillé & des cheveux brûlés, du muſc, de la fumée, de l'haleine qui ſent le vin, du gingembre, de la laitue, de la chicorée ſauvage, de tout grand bruit, de la malpropreté, des rayons du ſoleil, de la lueur de la lampe, dont la

flamme tremblante ne doit pas durant la nuit leur frapper les yeux, des vents coulis, du grand vent, du froid, du chaud, & principalement du passage subit d'un grand froid à une grande chaleur.

Au regard des alimens, les feuilles chargées de rosée, celles qui ont été séchées au soleil ou à un grand vent, ou bien qui sont empreintes de quelque mauvaise odeur, sont la cause la plus ordinaire de toutes leurs maladies. Il est à propos de cueillir les feuilles deux ou trois jours d'avance, & de les tenir au large dans un lieu bien net & bien aéré, sans oublier de ne donner dans les premiers jours, que des feuilles tendres, & coupées en petits filamens.

Au bout de trois ou quatre jours, quand ils commencent à devenir blancs, on doit augmenter la nourriture, & la donner moins fine. Ils tirent ensuite un peu sur le noir. Il faut alors leur donner des feuilles en plus grande quantité, & telles qu'on les a cueillies. Ils redeviennent blancs, & mangent avec moins d'avidité : diminuez un peu les mêts, ils jaunissent : diminuez les davantage, ils deviennent tout-à-fait jau-

nes, & ſont prêts à muer, retranchez tout repas. Toutes les fois qu'ils muent, il faut les traiter de même, à proportion de leur grandeur.

Ces Vers mangent également le jour & la nuit. Dès qu'ils ſont éclos, il leur faut quarante huit repas par jour, deux par heure. Le ſecond jour, on leur donne trente fois des feuilles, mais qui ſont coupées moins menues; on leur en diſtribue encore moins le troiſiéme jour. Si la nourriture n'étoit pas proportionnée à leur appétit, il leur viendroit des échaufaiſons qui ruineroient les plus belles eſpérances.

Au tems des repas, il faut répandre également partout les mêts qu'on leur donne. Un Ciel ſombre & pluvieux, affoiblit d'ordinaire leur appétit. Le remede eſt d'allumer immédiatement avant le repas un brandon de paille bien ſeche, & dont la flamme ſoit égale, & de le paſſer par-deſſus les Vers, pour les délivrer du froid, & de l'humidité qui les engourdit: ce petit ſecours les met en appétit, & prévient les maladies. Le grand jour y contribue pareillement; auſſi leve-t-on pour lors les paillaſſons des fenêtres.

Si on prend tant de ſoin pour les

faire manger, c'est afin de hâter leur vieillesse, & de les mettre plutôt en état de travailler à leurs coques. S'ils vieillissent dans l'espace de 23 ou de 25 jours, une claie couverte de Vers, dont le poids, lorsqu'on les a pesés d'abord, aura été d'une dragme, produira 25 onces de soye; au lieu que si faute de soins & de nourriture ils ne vieillissent que dans 28 jours, on n'aura que 20 onces de soye; & s'ils ne vieillissent que dans un mois ou 40 jours, on n'en retirera qu'environ dix onces.

Quand ils approchent de la vieillesse, donnez-leur une nourriture facile, en petite quantité, & souvent, à peu près comme dans leur enfance. S'ils avoient des indigestions dans le tems qu'ils commencent à faire leurs coques, ces coques seroient humides & imbibées d'une eau salée, qui rendroit la soye très difficile à dévider. En un mot quand ils ont vécu 24 ou 25 jours depuis qu'ils sont éclos, plus ils different leur travail, plus ils dépensent de feuilles, moins ils donnent de soye; & les Mûriers, pour avoir été effeuillés trop avant dans la saison, pousseront plus tard leurs bourgeons l'année suivante.

Après leur muë, & lorsqu'ils ont

quittéleurs dépouilles, il faut leur donner peu-à-peu, mais ſouvent, des feuilles menues. C'eſt comme une nouvelle naiſſance ou une convaleſcence ; mais il y a d'autres maladies qu'il faut prévenir ou guérir : elles viennent ou du froid ou de trop de chaleur. Si le froid avoit ſurpris ces petits ouvriers, ou faute d'avoir bien fermé les fenêtres, ou parce que les feuilles de Mûrier n'étoient pas bien ſeches ; ce qui leur cauſe un dégoût total, ou une eſpéce de dévoyement : car au lieu de crotes, ils ne rendent que des eaux & des glaires ; alors faites brûler des quartiers de fiente de vache auprès des malades, ſans pourtant qu'il y ait de fumée. On ne ſçauroit croire combien l'odeur de cette fiente leur eſt ſalutaire.

Les maladies qui leur viennent de chaleur, ſont cauſées ou par la faim ſoufferte à contre-tems, ou par la qualité & la quantité des alimens, ou par une ſituation incommode, ou par l'air de dehors devenu tout-à-coup brûlant. En ce dernier cas, on ouvre une ou pluſieurs fenêtres, mais jamais du côté que ſouffle le vent : il ne faut pas qu'il entre directement dans la chambre, mais par circuit, afin qu'il ſoit tempé-

ré. Par exemple, s'il fait un vent du-midi, il faut ouvrir la fenêtre qui est au nord; & même si le vent étoit trop chaud, il faudroit mettre devant la porte ou devant la fenêtre, un vase plein d'eau fraîche, afin que l'air puisse se rafraîchir au passage. On peut même jetter çà & là en l'air dans la chambre, une rosée d'eau fraîche, en prenant bien garde qu'il n'en tombe aucune goutte sur les Vers à soye.

Quant à l'excès de la chaleur interne, on les guérit en leur donnant de la farine des feuilles de Mûriers qu'on aura recueillies durant l'Automne, & qu'on aura reduites en une poudre très-fine. On humecte tant soit peu les feuilles destinées à leurs repas, & l'on seme dessus cette farine qui s'y attache; mais on diminue la quantité des feuilles, à proportion de la farine qu'on y ajoute.

Une situation incommode est souvent la cause des échaufaisons qui rendent les Vers malades; & cette maladie est la plus ordinaire & la plus dangereuse. Ils ne demandent à être pressés, que qnand ils sont enfermés dans les œufs. Dès qu'ils sont éclos, ils veulent être au large, surtout lorsqu'ils sont devenus chenilles, à cause de l'hu-

midité dont ils abondent. Ces insectes; bien que malpropres d'eux-mêmes, souffrent beaucoup de la malpropreté. Leurs crottes qu'ils jettent en quantité, fermentent bientôt, & les échauffent considérablement, si l'on n'est pas exact à les en délivrer, soit en les balayant avec des plumes, soit ce qui est encore mieux, en les transportant souvent d'une claie sur une autre.

Ces changemens de claie sont surtout nécessaires, lorsqu'ils sont devenus grands, & qu'ils approchent de la muë. Mais alors il faut y employer plusieurs personnes, afin qu'ils soient transportés dans le même tems. Il faut les manier d'une main légère, ne pas les laisser tomber de haut, ne les pas placer rudement; ils en deviendroient plus foibles & plus paresseux au travail. Le simple changement de claie, est capable de les guérir de leurs indispositions Pour donner un prompt soulagement aux infirmes, on jette sur eux des joncs secs, ou de la paille coupée un peu menue, sur quoi l'on seme des feuilles de Mûriers; ils montent pour manger, & par là ils sortent des crottes qui les échauffent.

Toute la perfection de ce transport, consiste

consiste à le faire souvent, en partageant ses services également à tous; à le faire doucement, en mettant chaque fois les Vers plus au large. Dès qu'ils deviennent un peu grands, il faut partager les vers contenus sur une claie, en trois autres claies nouvelles, comme en autant de colonies, puis en six, & l'on augmente jusqu'au nombre de vingt & davantage. Ces insectes étant pleins d'humeurs, on doit les tenir à une juste distance les uns des autres.

Mais ce qu'il y a de plus important, c'est de les transporter à point nommé, lorsqu'ils sont d'un jaune luisant, & prêts à travailler à leurs coques.

Cependant après la troisiéme journée, on ôte les nattes depuis une heure jusqu'à trois, & l'on donne une libre entrée au soleil dans la chambre, sans néanmoins que les rayons donnent sur le logement de ces petits ouvriers; & après ce tems-là on les couvre comme auparavant. S'il venoit à faire du tonnerre, on les préserve de la frayeur que cause le bruit & les éclairs, en les couvrant des feuilles de papier, qui leur ont déja servi, lorsqu'ils étoient sur les claies.

Au bout de sept jours l'ouvrage des

coques est achevé ; & après sept autres jours ou environ ; les Vers quittent leur appartement de soye, en paroissant en surtout sous la forme de papillons. Quand on ramasse ces coques, c'est assez l'ordinaire de les mettre en monceau, parce qu'il n'est pas possible de dévider d'abord toute la soye ; cependant cela a ses inconvéniens : car si l'on differe à choisir dans le monceau les coques dont on veut laisser sortir les papillons pour la multiplication de l'espece, ces papillons de coques emmoncelées, ayant été pressés & échauffés, ne réussissent pas si bien. Les femelles surtout qui en auront été incommodées ; ne donneront que des œufs infirmes. Il faut donc mettre à part les coques des papillons destinés à la multiplication de l'espece, en les plaçant sur une claie bien au large, & dans un endroit où l'air soit libre & frais.

Pour ce qui est de la multitude des autres coques qu'on ne veut pas laisser percer, il s'agit de les faire mourir, sans que l'ouvrage en soit endommagé. Elles ne doivent être mises dans la chaudiere qu'à mesure qu'on est en état de les dévider : car si elles y trem-

poient trop long-tems, la soye en souffriroit. Le mieux seroit de les dévider toutes ensemble ; l'on pourroit y employer le nombre suffisant d'ouvriers. Mais comme cela n'est pas toujours possible, voici trois moyens de conserver les coques, sans qu'elles soient en danger d'être percées.

Le premier moyen est de les exposer au grand soleil durant une journée entiére : les papillons ne manquent pas de mourir ; mais l'ardeur du soleil est nuisible aux coques.

Le second est de les mettre au bain-marie ; il faut jetter dans la chaudiere une once de sel, & une demi-once d'huile de navette. On prétend que les exhalaisons empreintes des esprits acides du sel, & des parties sulphureuses de l'huile, rendent les coques meilleures ; & la soye plus facile à dévider. C'est pourquoi la machine où sont les coques, doit entrer fort juste dans la chaudiére, & on doit lutter à l'entour les ouvertures par où la fumée pourroit s'échapper. Mais si ce bain n'a pas été donné comme il convient, il arrive que plusieurs papillons percent leurs coques. Sur quoi l'on avertit, 1°. Que les coques fermes & dures ont d'ordinaire le

contour de leur ſoye beaucoup plus gros, & par conſéquent plus aiſé à dévider ; & que par la même raiſon on peut les laiſſer plus long-tems au bain-marie. Il n'en eſt pas de même des coques minces & déliées. 2°. Que quand on a fait mourir les papillons au bain-marie, il faut mettre les coques ſur des nattes, ſans les y accumuler, & que lorſqu'elles ſont un peu refroidies, on doit les couvrir de petites branches de Saules ou de Mûriers.

Le troiſiéme moyen de faire mourir les papillons, c'eſt d'enfermer les coques en de grands vaſes de terre ; on jette dans chacun de ces vaſes quatre onces de ſel ſur dix livres de coques, & on les couvre de feuilles larges & ſéches, telles que ſont celles du Nénuphar. Sur ces feuilles, on met encore dix livres de coques, & quatre onces de ſel ; on fait ainſi diverſes couches, puis on lutte l'ouverture du vaſe, ſans qu'en aucune ſorte l'air y puiſſe pénetrer. Dès le ſeptiéme jour les papillons ſont étouffés. Si au contraire l'air s'y inſinuoit tant ſoit peu par quelque fente, ils vivroient aſſez de tems pour percer leurs coques. Comme ils ſont d'une ſubſtance baveuſe, & propre à

se remplir d'air, le jour qui y entreroit leur conserveroit la vie.

Il est bon d'avertir qu'en mettant les coques dans les vases, il faut séparer celles qui sont excellentes, de celles qui sont moins bonnes. Les coques longues, brillantes & blanches, donnent une soye très-fine; celles qui sont grasses, obscures & d'un blanc de couleur de peau d'oignon, ne fournissent qu'une soye grossiére.

Il y a des Chinois qui font éclore des œufs en été, en automne & presque tous les mois depuis la premiere récolte faite au printemps; il faut pour cela trouver des Mûriers capables de fournir dans toutes ces saisons la nourriture convenable; mais il est difficile que les Mûriers y suffisent, & si on les épuise une année, ils déperissent, & manquent tout-à-fait au printemps suivant.

Ainsi, selon notre Auteur, il ne faut faire éclore que peu de Vers pendant l'été, & seulement pour avoir des œufs dans l'automne: on peut même en élever dans cette saison, laquelle commence vers le 15 d'Août; mais il faut que pour les alimens on ne prenne que les feuilles de certaines bran-

ches moins néceſſaires à l'arbre. Les raiſons qui doivent faire préferer l'automne au printemps pour élever les Vers, ſont, 1o. Que le printemps étant d'ordinaire une ſaiſon pluvieuſe & venteuſe dans les parties Méridionales, le profit qu'on attend du travail de ces Vers eſt plus incertain ; au lieu qu'en automne le tems étant preſque toujours pur & ſerein, on eſt plus ſûr de réuſſir. 2o. Qu'à la vérité on ne peut pas donner aux Vers pour leur nourriture, des feuilles auſſi tendres qu'au printemps ; mais qu'ils en ſont bien dédommagés, en ce qu'ils n'ont rien à craindre des moucherons & des couſins, dont la piqûure les fait languir, & leur eſt mortelle.

Si l'on éleve des Vers à ſoye en été, ils ont beſoin de la fraîcheur, & il faut mettre des gazes aux fenêtres, qui les préſervent des moucherons. Si on en éleve dans l'automne, il faut d'abord les tenir fraîchement ; mais aprés qu'ils ont mué, & lorſqu'ils font leurs coques, on doit leur procurer plus de chaleur qu'on ne fait au printemps dans les mêmes circonſtances, parce que l'air de la nuit eſt plus froid. Ces Vers d'automne devenus papillons,

peuvent donner des œufs pour l'année suivante ; néanmoins on croit qu'il est plus sûr de s'en pourvoir pendant le printemps, parce que quelquefois ceux d'automne manquent à réussir.

Si l'on garde des œufs d'été pour l'automne, & qu'il s'agisse de les faire éclore, il faut les mettre dans un vase de terre, qu'on aura soin de bien couvrir, afin que rien n'y puisse pénetrer. On placera ce vase dans un grand bassin d'eau de source bien fraîche à la hauteur des œufs renfermés dans le vase : car si l'eau étoit plus haute, les œufs mourroient ; si elle étoit plus basse, plusieurs n'auroient pas la force d'éclore avec les autres : s'ils venoient à éclore plus tard, ou les Vers ne vivroient pas, ou bien s'ils vivoient, leurs coques seroient très-mal conditionnées. Si tout est bien observé comme on le prescrit, les œufs écloront au bout de 21 jours. Il y en a qui au lieu de les mettre dans de l'eau fraîche, les placent à l'ombre sous quelque arbre bien touffu, dans un vase de terre fraîche, & non cuite. Après y avoir été laissés 21 jours, on les verra éclore.

Lorsque les Vers à soye sont prêts de travailler, on peut les placer de

telle maniere, qu'au lieu de faire des coques selon leur coûtume lorsqu'ils sont abandonnés à eux-mêmes, ils font une piéce de soye plate, mince & ronde, qui ressemble parfaitement au pain à chanter fait en forme de grande hostie. Il ne faut pour cela que couvrir d'un papier bien juste, & sans que rien déborde, un vase de cette figure, & y placer le Ver prêt à filer la soye.

On retireroit plusieurs avantages d'un travail ainsi dirigé. 1° Ces piéces rondes & plates se dévident aussi aisément que les coques. 2°. La soye en est pure, & l'on n'y trouve point cette humeur visqueuse, que le Ver renfermé longtemps jette dans sa coque; dès qu'il a achevé son ouvrage, on le retire sans lui donner le tems de salir son travail. 3°. Il n'est pas nécessaire de se presser d'en dévider la soye, comme on est obligé de le faire par rapport aux coques, & l'on peut différer tant qu'on veut ce travail, sans courir aucun risque.

Histoire de la Chine, par le P. Duhalde, Tome II. page 208.

ARTICLE XVII.

Dissertation sur l'utilité des soyes des Araignées.

TOutes les différentes especes d'Araignées, peuvent se réduire à deux principales ; sçavoir aux Araignées à longues jambes, & à celles qui les ont courtes ; ce sont ces dernieres qui fournissent la soye dont nous allons parler. A l'égard de leurs différences particulieres, on les distingue par la couleur : car il y en a de noires, de brunes, de jaunes, de vertes, de blanches, & de toutes ces couleurs mêlées ensemble.

On les distingue encore par le nombre & l'arrangement de leurs yeux, les unes en ayant 6, les autres 8 & 10, rangés différemment sur le sommet de la tête ; on les voit assez sans aucun secours, mais beaucoup mieux avec celui de la loupe. Ce sont à peu près toutes les différences essentielles des Araignées. Elles sont semblables dans les autres parties du corps que la nature a divisées en deux. La premiere partie est couverte

d'un têt ou écaille dure remplie de poils ; elle contient la tête & la poitrine, à laquelle huit jambes sont attachées, bien articulées en six endroits : elles ont aussi deux autres jambes qu'on peut appeller leurs bras, & deux pinces armées de deux ongles crochus attachés par des articulations à l'extrémité de la tête. C'est avec ces pinces qu'elles tuent les insectes qu'elles veulent manger, leur bouche étant immédiatement au dessous. Elles ont encore deux petits ongles au bout de chaque jambe, & quelque chose de spongieux entre-deux ; ce qui leur sert sans doute pour marcher avec plus de facilité sur les corps polis.

La seconde partie du corps de cet insecte, n'est attachée à la premiere que par un petit fil, & n'est couverte que d'une peau assez mince, sur laquelle il y a des poils de plusieurs couleurs. Elle contient le dos, le ventre, les parties de la génération & l'anus.

Il est certain que toutes les Araignées filent par l'anus, au tour duquel il y a cinq mammelons, qu'on prend d'abord pour autant de filieres par où le fil doit se mouler. Ces mammelons sont musculeux, & garnis d'un sphincter. On en remarque deux autres un

peu en dedans, du milieu desquels sortent véritablement plusieurs fils en assez grande quantité, tantôt plus, tantôt moins; & c'est par une méchanique fort singuliere, que les Araignées s'en servent. Lorsqu'elles veulent passer d'un lieu à un autre, elles se pendent perpendiculairement à un fil: tournant ensuite la tête du côté du vent, elles en lancent plusieurs de leur anus qui partent comme des traits; & si par hasard le vent qui les allonge, les colle contre quelque corps solide, ce qu'elles sentent par la résistance qu'elles trouvent en les tirant de tems en tems avec leurs pattes; elles se servent de cette espece de pont pour aller à l'endroit où les fils se trouvent attachés. Mais si ces fils ne rencontrent rien à quoi ils puissent se prendre, elles continuent toujours à les lâcher, jusqu'à ce que leur grande longueur, & la force avec laquelle le vent les pousse & les agite, surmontant l'équilibre de leurs corps, elles se sentent fortement tirer. Alors rompant le fil qui les tenoit suspendues, elles se laissent emporter au gré du vent, & voltigent sur le dos, les pattes étendues; c'est de ces deux manieres qu'elles traversent les chemins, les ruës & les plus grandes rivieres.

On peut devider soi-même ces fils, qui par leur réunion semblent n'en former qu'un, lorsqu'ils sont environ de la longueur d'un pied. L'Auteur de cette curieuse dissertation (M. le Bon) en a distingué jusqu'à quinze ou vingt au sortir de leur anus. Ce qu'il y a encore de particulier, c'est la facilité avec laquelle cet insecte se remue en tout sens, à cause de plusieurs anneaux qui y vont aboutir. Cela leur est absolument nécessaire pour dévider leurs fils ou soyes, qui sont de deux especes dans l'Araignée femelle. Cependant notre illustre Auteur croit cet insecte Androgyne, ayant toujours trouvé les marques du mâle dans les Araignées qui font des œufs.

Le premier fil qu'elles dévident, est foible, & ne leur sert qu'à faire cette espece de toile dans laquelle les mouches vont s'embarrasser. Le second est beaucoup plus fort que le premier. Elles en enveloppent leurs œufs qui par ce moyen sont à couvert du froid & des insectes qui pourroient les ronger. Ces derniers fils sont entortillés d'une maniere fort lâche autour de leurs œufs, & d'une figure semblable aux coques des Vers à Soye, qu'on a pré-

parées & ramollies entre les doigts pour les mettre ſur une quenouille. Les coques d'Araignées ſont d'une couleur griſe lorſqu'elles ſont récentes ; mais elles deviennent noirâtres, lorſqu'elles ont été expoſées longtems à l'air. Il eſt bien vrai que l'on trouveroit pluſieurs autres coques d'Araignées de différentes couleurs & d'une meilleure ſoye, ſur tout celle de la Tarentule ; mais la rareté en rendroit les expériences trop difficiles ; ainſi il faut ſe borner aux coques des Araignées les plus communes, qui ſont celles à jambes courtes. Elles cherchent toujours un endroit à l'abri du vent & de la pluye pour les faire ; comme par exemple, les trous des arbres, les angles des fenêtres ou des voûtes, ou bien le deſſous des entablemens des édifices. C'eſt en ramaſſant pluſieurs de ces coques qu'on fait cette nouvelle ſoye, qui ne céde en rien à la beauté de la ſoye ordinaire : elle prend aiſément toutes ſortes de couleurs, & l'on en peut faire des étoffes, puiſque l'Auteur de cette Diſſertation en fit faire des *Bas* & des *Mitaines*, qu'il préſenta à l'Aſſemblée de Montpellier. Voici maintenant de quelle maniere il fit préparer ces coques, pour en tirer la ſoye.

Après avoir fait ramaſſer douze à treize onces de ces coques d'Araignées, il les fit bien battre pendant quelque tems avec la main & avec un petit baton, pour en faire ſortir toute la pouſſiere. On les lava enſuite dans de l'eau tiéde, juſqu'à ce que l'eau qui en ſortoit fût bien nette; après quoi il fit mettre tremper ces coques dans un grand pot, avec du ſavon & du ſalpêtre, & quelques pincées de gomme Arabique. On laiſſa bouillir le tout à petit feu pendant deux ou trois heures: il fit enſuite relaver avec de l'eau tiede toutes ces coques d'Araignées, pour en bien ôter tout le ſavon; il les laiſſa ſécher pendant quelques jours, & les fit ramollir un peu entre les doigts, pour les faire carder plus facilement par les cardeurs ordinaires de la ſoye, excepté qu'il fit faire des cardes beaucoup plus fines. Il eut par ce moyen une ſoye d'un gris très-particulier. On peut la filer aiſément, & le fil qu'on en tire eſt plus fort & plus fin que celui de la ſoye ordinaire; ce qui prouve qu'on peut s'en ſervir pour faire toutes ſortes d'ouvrages. L'on ne doit pas craindre qu'il ne ſoutienne toutes les ſecouſſes des métiers, ayant réſiſté à celles des faiſeurs de bas.

La difficulté se réduit donc maintenant à avoir un assez grand nombre de coques d'Araignées, pour en faire des ouvrages considérables. L'utilité & la possibilité étant bien prouvées, la chose ne seroit pas difficile, si l'on avoit le moyen d'élever les Araignées comme les vers à soye : elles multiplient beaucoup plus ; chaque Araignée pond six à sept cens œufs, au lieu que les papillons des vers à soye n'en font qu'une centaine ou environ, encore en faut-il rabattre plus de la moitié, parce que ces vers sont sujets à quatre maladies, & sont si délicats, qu'un rien les empêche de faire leurs coques. Tout au contraire les œufs des Araignées éclosent sans aucun soin dans les mois d'Août & de Septembre, quinze ou seize jours après avoir été pondus ; & celles qui les ont faits, meurent dans quelque tems : pour les petites Araignées qui sortent de ces œufs, elles vivent dix à onze mois sans manger, & sans diminuer ni grossir, se tenant toûjours dans leurs coques, jusqu'à ce que les grandes chaleurs les obligent de sortir, & de chercher leur nourriture. La raison physique qu'on peut donner de cela, est naturelle : tous les insectes, & plusieurs autres ani-

maux, comme les Ours, les Serpens, les Marmottes, &c. qui se cachent pendant l'hiver, abondent en matiere glutineuse très-difficile à mettre en mouvement ; de sorte qu'il n'est pas extraordinaire que les petites Araignées puissent vivre pendant le froid de leur propre substance, ne faisant aucune dissipation d'esprits. Mais la chaleur venuë, elle met en mouvement cette matiere, & force les petites Araignées à filer, & à courir de coté & d'autre pour chercher de quoi vivre; & à peine mangent-elles, qu'on les voit grossir de jour en jour. L'on peut donc tirer une conséquence sure, que si on trouvoit le moyen de nourrir dans les chambres de petites Araignées, on auroit beaucoup plus de coques de cet insecte que des vers à soye, puisque de sept à huit cens petites Araignées, il n'en meurt presque point dans une année, & qu'au contraire, de cent petits vers à soye, il n'y en a pas quarante qui fassent leurs coques.

Une différence aussi grande & aussi considérable excitera sans doute assez la curiosité des amateurs des arts & des sciences, pour les faire empresser de trouver les moyeus d'élever ces insectes. Voici,

Voici en attendant qu'un heureux hazard, ou l'application, nous favorisent d'un secret si utile, les moyens dont l'Auteur s'est servi pour avoir beaucoup de ces coques.

Il donna ordre qu'on lui apportât toutes les grosses Araignées à jambes courtes qu'on trouveroit dans les mois d'Août & de Septembre. Il les enferma dans des cornets de papier & dans des pots. Il couvrit ces pots d'un papier, qu'il perça de plusieurs coups d'épingles, aussi bien que les cornets, afin qu'elles eussent de l'air : il leur fit donner des mouches ; & il trouva quelque tems après que la plûpart y avoient fait leurs coques.

Il en eut encore plus aisément, en promettant de payer la livre des coques d'Araignées sur le même pied qu'on vend la soye ordinaire. L'attrait du gain fit qu'on lui en apporta beaucoup en peu de tems. On l'assura même qu'on n'avoit pas eu grand peine à en trouver, & que s'il étoit permis d'entrer dans toutes les maisons où l'on voyoit de ces coques d'Araignées aux fenêtres, on lui en fourniroit autant qu'il voudroit. Il est facile de conclure, qu'on en trouveroit assez dans le Royaume, pour en faire de

grands ouvrages, & que la nouvelle soye que l'illustre Auteur propose, est moins rare & moins chere, que n'étoit la soye ordinaire dans son commencement ; d'autant mieux que les coques d'Araignées rendent, à proportion de leur légereté, plus de soye que les autres : en voici la preuve. Treize onces en donnent près de quatre de soye nette ; il n'en faut que trois pour faire une paire de bas au plus grand homme. Ceux que Monsieur Bon présenta ne pesoient que deux onces & un quart, & les mitaines environ trois quarts d'once ; au lieu que les bas de soye ordinaires, pesent sept à huit onces.

Voilà certainement une grande utilité qu'on peut tirer d'un insecte que le public a toujours regardé comme très-incommode & très-dangereux par son venin. M. Bon assure néanmoins que les Araignées ne sont pas venimeuses, & qu'il en a été souvent mordu, sans qu'il lui en soit arrivé aucun mal. Pour leur soye, bien loin d'avoir du venin, tout le monde s'en sert pour arrêter le sang & souder les coupures. En effet leur *gluten* naturel est une espece de Baume qui guérit les petites plaie, en empêchant l'air d'y entrer.

La ſoye des Araignées eſt utile non-ſeulement par rapport aux ouvrages qu'on en peut faire ; ſon utilité eſt encore plus grande & plus eſſentielle, par rapport aux remedes ſpécifiques qu'on en peut tirer. Elle fournit, en la diſtillant, une grande quantité d'eſprit & de ſel volatile ; elle en donne pour le moins autant que la ſoye ordinaire, qui eſt de tous les mixtes celui qui en donne le plus. Ce ſel & cet eſprit volatil qu'on tire des coques d'Araignées, eſt très-actif ; on en jugera par les expériences ſuivantes. Il change en un beau verd d'émeraude la teinture des fleurs de mauve. Il congele & réduit en une eſpece de neige la diſſolution du ſublimé corroſif ; au lieu que les Alkalis volatils qu'on tire du crâne humain, de la corne de cerf, & de pluſieurs autres mixtes, ne font que la blanchir ou la rendre laiteuſe. Ainſi ce nouvel Alkali tiré des coques des Araignées, employé de la même maniere que celui qu'on extrait des coques de vers à ſoye, pour faire les Gouttes d'Angleterre ſi renommées dans l'Europe, peut ſervir à compoſer de nouvelles Gouttes, qu'on pourra appeller Gouttes de France. On ne doit pas douter qu'on ne s'en ſerve avec un

plus heureux succès que des anciennes, dans l'Apoplexie, dans la Léthargie, & dans toutes les affections soporeuses, à cause de leur grande activité. On les prendra même avec moins de dégoût, parce que leur odeur est moins fétide & moins désagréable.

Dissertation de M. Bon; Mémoires de Trévoux, Mai 1710. *pag.* 823.

ARTICLE XVIII.

Où l'on examine, si la nouvelle méthode de tirer la teinture du Caffé sans le rotir, est préferable à l'ancienne & ordinaire méthode de le brûler.

SI l'on tire la teinture du Caffé, comme on fait celle du Thé, dit l'Auteur de cette nouvelle méthode, on en fait une boisson d'autant meilleure, qu'on n'y peut rien soupçonner d'adresse, & que de plus elle doit contenir un extrait naturel de ce qu'il y a dans le Caffé de moins fixe & de plus éthéré; c'est-à-dire, la partie la plus mercurielle, la plus légére, & en même tems la plus douce de ce mix-

te : au lieu qu'en le brûlant, il arrive qu'il se dissipe beaucoup de ce principe mercuriel, de cet esprit doux & subtil ; toujours est-il constant que par la préparation ordinaire, le Caffé perd beaucoup de son poids, & si l'on veut l'éprouver, on verra que le déchet est de près d'un gros sur une once ; diminution trop grande pour que la dissipation des esprits volatils qui sont les premiers à s'évaporer, n'y ait beaucoup de part. Quoiqu'il en soit, voici comment se doit préparer cette boisson. Il faut prendre un gros de Caffé en feve bien mondé de son écorce, le faire bouillir l'espace d'un demi-quart-d'heure au plus dans un demi-septier d'eau, ensuite retirer du feu la liqueur qui sera d'une belle couleur citrine, & après l'avoir laissé reposer quelquetems bien bouchée, la boire chaude avec du sucre. Cette boisson répand une odeur douce, qui se dissipe aisément, & elle a un goût agréable : elle fortifie l'estomac ; elle corrige les crudités, & débarrasse sensiblement la tête ; mais une qualité particuliére qu'on y trouve, c'est qu'elle adoucit l'âcreté des urines, & soulage la toux la plus opiniâtre. Le même Caffé qu'on a employé

la premiére fois, retient encore assez de sa vertu pour pouvoir servir une seconde & même une troisiéme ; ce qui vient de ce que ce fruit qui ne se ramollit presque pas en bouillant, est d'une tissure extrêmement contracte, qui empêche que ce qu'il contient de plus substanciel ne s'évapore tout d'un coup. Si on laisse bouillir long-tems ce Caffé sur un grand feu, la couleur se charge, & la liqueur devient verte comme du jus d'herbe. Elle est moins bonne alors, parce qu'elle est trop remplie de parties terrestres. Elle laisse même au fond du vaisseau un peu de limon verd, qui marque assez la grossiéreté de ces mêmes parties. Il faut donc prendre garde de la faire trop bouillir ; avec cette précaution, on peut s'assurer d'avoir une boisson merveilleuse pour produire les effets salutaires que nous venons de marquer.

Remarques sur cette nouvelle méthode.

En tirant la teinture du Caffé comme on tire celle du Thé, on fait une boisson qui n'a rien d'aduste, dit-on : il est vrai ; mais la grande différence du Caffé, qui ne donne pas facilement sa

teinture à l'eau, & du Thé qui la donne très-aisément, fait d abord comprendre que la même coction ne leur convient pas. D'ailleurs la qualité d'aduste qu'on veut épargner au Caffé par sa nouvelle préparation, rend certaines choses plus amies de l'estomac. Le pain roti & le vin brûlé fortifient mieux ce viscere, que quand on les prend autrement.

Mais la nouvelle préparation du Caffé lui conserve tout ce qu'il a de bon, qui consiste dans son esprit & son sel volatil, qui se dissipent en le brûlant. On suppose par-là que le Caffé ne peut pas avoir trop de parties remuantes; cependant les effets que son abus produit, détruisent cette supposition. Quand on en a trop pris, on ne peut dormir, on est inquiet, on tremble; tout ce désordre ne vient que d'une agitation extraordinaire des humeurs & des esprits, que le volatil, du Caffé remue trop. On ne nie pas qu'une juste mesure de sel ou d'esprit volatil, ne soit la principale cause de notre vie; mais on doit avouer aussi que l'excès de ce principe peut causer la mort, quand il nous est étranger.

Quand donc la nouvelle teinture du

Caffé contiendroit tout ce que ce légume a de volatil, elle n'en seroit pas plus salutaire, si le Caffé n'est malfaisant que par l'excessive quantité de ce principe remuant, comme on l'a déja prouvé par l'inquiétude, par l'insomnie & par le tremblement qui suivent son abus. Ce n'est donc pas un grand inconvénient d'ôter au Caffé qu'on brûle une partie de son principe volatil, puisqu'il en a plus qu'il n'en faut pour notre repos & pour notre santé; c'est le rendre meilleur pour le goût & pour l'effet, bien loin de le rendre pire. Est-ce perdre que de se décharger d'une superfluité qui fait tout le mal dont le sujet est capable? Est-ce gâter une chose que de la rendre plus agréable & plus salutaire, sous prétexte qu'on lui ôte une partie de sa qualité spécifique, qui pour nous être salutaire, doit être modérée par la dissipation d'une partie des principes qui la lui donnent? Avec tout son volatil le Caffé seroit trop remuant; il n'est donc pas mauvais qu'il en perde une partie, par l'action du feu, qui la lui enleve. Il seroit aussi trop chaud pour la plûpart des gens, qui ne sont ni tempérans ni tempérés: or le feu dimi-

nue sa chaleur en consumant son soufre, & chassant le superflu de son esprit & de son sel volatile, qui lui donnent cette qualité. L'expérience fait sentir, que le vin brûlé n'échauffe pas tant que lorsqu'il ne l'est pas.

Il est vrai, comme dit l'Auteur de la nouvelle méthode, que la teinture qu'on tire du Caffé qui n'est pas rôti, ne contient qu'un extrait de ce que ce légume a de moins fixe; mais c'est par cette raison que cette nouvelle méthode doit paroître suspecte, si ce que ce légume a de plus volatile le rend malfaisant, sa partie fixe étant plus propre à tranquilliser qu'à inquiéter, à faire dormir qu'à faire veiller, tout ce qui rallentit la circulation des humeurs & le mouvement des esprits, procurant ordinairement le sommeil & la tranquillité. On ne peut pas douter que la partie fixe du Caffé qu'on ne grille pas, ne demeure dans cette seve, après une coction d'un demi quart-d'heure. Il en faut bien davantage, pour ouvrir un corps si compacte, & ramollir un corps si dur, que cette courte élixation ne ramollit point du tout; pour ébranler ce qu'il y a de fixe, & pour le tirer de son sein. Mais n'est-ce pas un désa-

vantage, si la partie fixe doit servir d'entrave à la volatile, qui remuant trop les esprits & les humeurs, excite une tempête dans le corps? Je veux que par cette nouvelle maniére de préparer le Caffé, l'on n'en tire que la partie la plus déliée; il ne s'ensuit pas de-là que ce soit la plus douce. L'esprit de vin est bien ce qu'il y a de plus subtil dans cette liqueur; ce n'est pas pourtant ce qu'elle a de plus doux, mais plutôt ce qu'elle a de plus violent. Car il ne s'agit pas ici de cette douceur, dont le goût est le juge, mais de celle qu'on appelle *bénignité*: ni l'une ni l'autre de ces douceurs ne se trouvent dans la partie volatile du Caffé brûlé qui n'est pas doux dans le premier sens: car il est très-amer; ni dans le second: car il est malfaisant par l'excès de son sel volatile. A coup sûr ce n'est pas la partie fixe du Caffé qui cause l'inquiétude, l'insomnie & le tremblement; il s'en faut donc bien que la partie la plus volatile ne soit la plus douce, ou la plus innocente.

On ne nie pas qu'elle ne soit la plus légere; mais il ne s'ensuit pas de-là qu'elle soit toujours la meilleure. Au contraire elle ne manque jamais d'être

nuisible, lorsque le sang trop bilieux n'a que trop de disposition à se sublimer vers la tête. Alors il auroit plutôt besoin d'un contrepoids qui l'entraînât en bas, ou qui modérât son transport excessif en haut. Ce ne seroit donc pas un inconvénient, que le Caffé qu'on prend alors mal-à propos, eût perdu, en se brûlant, une partie de ce principe léger qui porte le sang trop en haut. Il faut bien que cette humeur en ait pour monter à la tête comme au chapiteau de l'alembic, où il doit se distiller, pour la formation de l'esprit-animal, & du suc qui coule du cerveau par les nerfs dans toutes les parties du corps; mais il ne faut pas qu'il en ait trop, de peur qu'excessivement léger, il ne s'envole tout au cerveau, & n'abandonne les parties inférieures. C'est pourquoi l'Auteur de la nature a temperé le sel volatile qui porte le sang en haut, par le fixe qui l'entraîne en bas.

Mais comment peut-on comprendre qu'une peau dure comme un ongle, laisse échapper en un demi-quart d'heure des esprits ou des sels profondément ensévelis dans une substance fort compacte ? La méthode ordinaire de

préparer le Caffé, les dégage en plusieurs maniéres. 1°. En détruisant par l'action du feu la peau qui les retient. 2°. En ouvrant & dilatant par une chaleur plus forte les pores étroits de ce légume. 3°. En le mettant en poudre, pour achever d'ouvrir ou de détruire les prisons de l'esprit & du sel auxquels on veut rendre la liberté.

On objecte que si le Caffé n'est pas assez ouvert dans la nouvelle préparation, il l'est trop dans l'ancienne; ensorte que tout l'esprit & le sel volatile s'exhalent par cette ouverture excessive. On ne peut pas disconvenir de cette dissipation; mais il ne reste encore que trop de parties subtiles & remuantes dans le Caffé brûlé, puisqu'on n'a pas plutôt pris sa teinture, qu'on se sent émû, pour si peu de disposition qu'on ait à l'émotion. Cela fait voir que cet effet n'est pas produit par la partie fixe du Caffé : car elle ne se distribue pas si promptement; on a du moins dans l'esprit & dans le corps plus de vivacité, plus de gayeté, & plus d'agilité qu'on n'en avoit avant qu'on eût pris le Caffé. D'ailleurs quoique le Caffé grillé ait moins de cet esprit ou sel vif qui fait sa vertu, c'est pourtant comme

s'il en avoit davantage, parce qu'il l'a dans un état d'exaltation, qui fait sentir toute sa force, au lieu que le Caffé crud ou cuit dans l'eau pendant un demi quart-d'heure, l'a dans un embarras, qui ne lui permet pas de déployer sa vertu. Delà vient que le Caffé de la nouvelle préparation n'a presque point de goût, au lieu que l'autre en a beaucoup Il en est de même de l'odeur, le soufre qui la donne n'étant pas assez dégagé dans le premier pour s'y faire sentir : & celui du dernier étant exalté par l'action du feu, monte facilement au nez. L'odeur du Caffé bouilli seulement, est non-seulement foible, mais encore de courte durée, parce qu'elle dépend d'un peu de soufre très-subtil & très-dissipable ; au lieu que ce principe sort en foule du Caffé, qu'un feu sec a bien ouvert, & auquel il donne une modification qui frappe agréablement l'organe de l'odorat. Voyons à présent les avantages que l'Auteur de la nouvelle méthode prête au Caffé. Il fortifie, dit-il, l'estomac, il corrige les crudités, débarrasse la tête, adoucit les urines trop acres, & appaise la toux. Tous ces effets lui sont communs avec son concurrent, qui les produit encore mieux que lui.

Tout le monde sait que le pain rôti est plus stomachal que l'autre, par ce que la rôtie est astringente. Or l'expérience fait voir que ce qui serre l'estomac, le fortifie, son relâchement étant la cause la plus ordinaire de sa foiblesse, puisqu'il ne digere jamais mieux que quand il embrasse & serre plus étroitement les alimens qu'il doit dissoudre. La teinture du Caffé qu'on ne brûle pas, bien loin d'avoir cette vertu qui serre, paroît plus propre à relâcher les fibres de l'estomac, n'étant presque que de l'eau sans odeur & sans goût; double preuve qu'elle n'a presque rien tiré du Caffé, dont les principes vifs se feroient bien sentir, s'ils étoient en aussi grande quantité que dans la teinture du Caffé rôti, qui marque par sa couleur brune, que l'eau s'est chargée de beaucoup de parties de ce légume brûlé. Quand donc le Caffé feroit un grand restaurant pour l'estomac, il ne pourroit gueres le fortifier par une teinture si foible, qui ne sauroit aider la distribution du chyle, qu'en augmentant sa liquidité; mais la teinture forte ajoute à ce secours l'éperon de l'esprit & du sel volatil.

Comme le défaut de coction accuse

l'estomac de ne pas bien faire son devoir, si le Caffé brûlé fortifie l'estomac, il s'ensuit qu'il remedie à la crudité des humeurs. Quant au dégagement de la tête, il doit être d'autant plus sensible dans l'usage du Caffé brûlé, qu'il y a plus d'esprit & de sel volatil. Si le Caffé bouilli dégage la tête, ce n'est qu'en qualité d'eau, qui modérant le feu des entrailles, arrête les fumées qu'elles envoyent au cerveau ; au lieu que la teinture du Caffé brûlé, dissipe ces fumées par l'esprit & par le sel volatil dont elle est pleine.

L'eau chaude, sans le secours du Caffé, adoucit les urines, & appaise la toux, en délayant & entraînant en bas les sels qui les causent. Ces deux effets ne sont donc pas particuliers au caffé préparé selon la nouvelle méthode ; mais ils sont communs & au Caffé brûlé & au Caffé bouilli.

Mais lequel de ces deux Caffés est préférable à l'autre? Si la cause est portée au tribunal de la volupté, la préférence sera adjugée infailliblement au Caffé de l'ancienne méthode ; mais il n'en seroit pas de même, si cette cause se plaidoit devant le tribunal de la santé & de la raison : le Caffé nouveau paroissant

plus innocent, comme moins chargé de ces principes qui peuvent être nuisibles, seroit jugé le plus salutaire. Cette derniere sentence seroit cependant sujette à révision, & pourroit être fausse, si on l'étendoit trop. Posons lui donc de justes bornes.

1°. Il semble que l'on devroit préférer le Caffé nouveau pour l'usage ordinaire, qui n'est qu'un amusement. Il en coûteroit beaucoup moins à la santé pour la plûpart des gens qui n'ont pas besoin de s'échauffer. Si le nouveau Caffé ne fait pas beaucoup de bien, il ne fait pas non plus beaucoup de mal, n'ayant pas assez de force, ni pour l'un ni pour l'autre de ces deux effets. Mais l'ancien Caffé dont le soufre, l'esprit & le sel volatil sont exaltés par le feu, peut faire beaucoup de tort par son abus, en agitant & dissipant trop l'esprit de vie.

2°. Il peut faire beaucoup de bien à ceux dont la circulation du sang est trop lente, le corps humide, froid ou morfondu, le sang grossier, l'humeur sombre, l'esprit engourdi, l'estomac pituiteux, la tête assoupie, &c.

3°. Les personnes sujettes à l'insomnie, seront moins incommodées du Caffé

de la nouvelle préparation, que de celui de l'ancienne, parce qu'une légere élixation ne dégageant gueres les principes vifs de ce légume, n'agite pas assez le sang & les esprits pour faire trop veiller.

4°. Si l'on se sent l'esprit ou le corps pesant, il faut avoir recours au Caffé de l'ancienne mode, qui donne de la vivacité à l'esprit & de l'agilité au corps, en augmentant le mouvement des humeurs & des esprits.

5°. Si l'on en a déja trop, pourquoi vouloir augmenter cet excès? La teinture qu'on tire du Caffé qu'on n'a pas brûlé, paroît d'autant moins nuisible aux personnes échauffées, que le peu de chaleur qu'elle emprunte du feu ou du Caffé, s'éteint, ou se modere par une certaine quantité d'eau.

Journal Littéraire de la Haye pour les mois de Janvier & Février 1714. page 161.



ARTICLE XIX.

Sur la manière d'appliquer aisément des bas-reliefs en or sur l'or & l'argent.

IL faut prendre quatre parties de chaux d'or bien pure, précipitée du départ ; on l'amoncelera sur un porphyre, & on fera dans le milieu un petit enfoncement avec le doigt, dans lequel on versera deux parties de mercure révivifié du cinabre très-exactement pesées.

Sitôt qu'on a jetté le mercure dans cet enfoncement, on y verse de l'esprit d'ail, qui fermente sur le champ avec le mercure & l'or ; & sans perdre de tems, on mêle & on broye bien le tout avec la molette, jusqu'à ce que le mélange soit sec & réduit en poudre grise. La quantité d'esprit d'ail n'est pas déterminée, & le seul inconvénient qui se trouve à en trop mettre, est d'être obligé de broyer plus longtems.

Pour employer cette poudre sur l'or & l'argent, il faut premierement que la piéce soit très-nette, & l'or très-fin ; sans cette derniere attention, il noir-

ciroit lorsqu'on le mettroit au feu.

On frotte la piéce avec du jus de citron, on délaye un peu de la poudre dans le même jus, & on l'emploie sur l'or & l'argent avec une facilité infinie, aussi épaisse qu'on le veut, en remettant plusieurs couches l'une sur l'autre & laissant épaissir le mélange ; on peut aussi travailler cette pâte lorsqu'elle est séche, avec des outils ou des ébauchoirs, si l'on en a trop mis sur la piéce. Il est bon d'observer que lorsqu'on veut employer la poudre, il faut avoir une petite pierre d'Agathe, de Jaspe ou de Porphyre, & une petite molette pour la broyer avec le jus de citron, parce que lorsqu'il y a des grumeaux, elle ne s'emploie pas si bien.

Quand la poudre est appliquée dans les endroits, & suivant le dessein que l'on veut, on fait chauffer la piéce sur les charbons, pour faire évaporer le mercure ; plus on la chauffe, moins il en reste, & par conséquent plus l'or est haut en couleur. Cependant il reste toujours assez pâle ; & ce seroit une chose utile, que de trouver le moyen de lui donner de la couleur : car on feroit par ce moyen des ornemens d'une très-grande beauté, & avec beaucoup

de facilité, tant sur l'or que sur l'argent.

Lorsque l'or est devenu jaune, on le frotte avec le doigt & un peu de sablon, & il prend du brillant : on le peut alors ciseler & réparer comme de l'or ordinaire, si ce n'est qu'il est plus mol, ou plus spongieux ; ce qui fait que pour le travailler, il vaut mieux l'enfoncer avec le ciselet que de l'enlever avec burin. Il est rare qu'il se détache de la piéce : dans ce cas il seroit aussi facile d'y en remettre, que cela l'a été la premiere fois.

Il est bon d'avertir, qu'il faut bien prendre garde de laisser tomber de l'esprit de l'ail, lorsqu'on l'emploie : cet esprit est d'une odeur insupportable, & quelques gouttes suffisent pour infecter un appartement pendant du tems. Il se fait en chargeant une cornue de gousses d'ail pilées & écrasées ; on lutte bien les vaisseaux, & on distille au bain de sable ; on se sert indistinctement de toute la liqueur claire qui passe dans le récipient, en la séparant seulement de l'huile, ou plutôt on ne pousse pas la distillation jusqu'à faire sortir cette huile.

Lorsqu'on a préparé ou délayé avec

le jus de citron plus de poudre qu'on n'en peut employer sur le champ, elle ne peut plus servir après avoir été séchée; il faut la jetter dans de l'eau, où elle se précipite: on lave dans la même eau les pinceaux, la pierre de porphyre & la molette dont on s'est servi. L'or se trouve au fond, & on peut le fondre pour s'en servir de nouveau.

Par M. Du Fay, Histoire de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1745. *pag.* 45.

ARTICLE XX.

Dissertation sur l'origine du Cuivre, sur la maniere de le tirer de la Mine, & sur ses divers usages.

LE Cuivre (Cuprum) prend son nom de l'Isle de Chypre, où les premieres mines en furent découvertes. Celui que fournissoit cette Isle n'étoit pourtant pas le meilleur, comme il est aisé d'en juger par les premiers *Types* Romains qui en furent fabriqués, ainsi que *Wagenseil* le conjecture de plusieurs

passages de Pline le Naturaliste. On employa sous Auguste un Cuivre plus fin, qui étoit de deux especes. L'un venoit du pays des Centrons, peuple des Alpes, & l'autre de la Gaule Le premier s'appelloit *Salustien*, & le second *Livien*, empruntant leur nom de Livia, femme d'Auguste, & de Saluste ami de cet Empereur, l'un & l'autre propriétaires des deux mines dont on tiroit ce Cuivre. Sous les successeurs d'Auguste, le Cuivre de Cordouë passoit pour le plus excellent, & approchoit fort du Laiton en finesse. Les Latins donnoient en général au Cuivre le nom d'*Æs*, en François *Airain*, & ils en reconnoissoient de deux sortes, le naturel ou vulgaire, & l'artificiel, qu'ils nommoient *Airain de Corinthe.* Les Grecs désignoient le Cuivre par le mot χαλκὸς, qui se prend aussi quelquefois pour du fer. Les Chymistes appellent le Cuivre *Venus*, parce que ce métal imite la couleur & le brillant de cette Planette, & non pour aucun rapport qu'il y ait avec cet Astre du côté des influences, ni pour aucune vertu particuliere de fortifier ou de guérir les parties destinées à la génération.

Le Cuivre est un corps ductile &

fusible, d'une tissure médiocrement serrée, & plus pliante que cassante, dont le poids est à celui de l'or comme quarante-six & demi à cent, & à celui du fer, comme quarante-six & demi à quarante-deux; de couleur rouge, de saveur désagréable & astringente, composé de parties branchûes, d'une fléxibilité accompagnée de quelque roideur, sulfureuses, vitrioliques, & terrestres; qui se tire des marcassites, de différentes sortes de terre, & même de certaines eaux, & qui sert à divers usages chymiques, médicinaux & méchaniques. Le Cuivre examiné par la Chymie, paroit formé de beaucoup de soufre grossier, de quelques particules salines vitrioliques, & d'une terre facile à vitrifier. Il n'est différent du fer, qu'en ce que son soufre est plus compacte que celui de ce dernier métal, & par conséquent moins pénétrable aux particules salines, & moins inflammable. De là vient la possibilité de transformer l'un de ces métaux en l'autre; ce qui s'exécute (suivant *Ettmuler*) en dépouillant le fer d'une partie de son sel, & condensant par là son soufre, ou en multipliant dans le Cuivre la partie saline, & par là raréfiant

la partie sulphureuse. Ces principes une fois posés, il est aisé d'en déduire les proprietés du Cuivre, entr'autres la facilité avec laquelle il s'unit à l'or, & surtout à l'argent, dont il est presque impossible de le séparer entierement, même par la coupelle ; ce qui fait l'extrême rareté de la véritable Teinture de lune ou d'argent vantée par certains Médecins. Passons à la maniere dont le cuivre se tire des mines

Les veines de ce métal sont couvertes de différentes enveloppes. L'antérieure est pierreuse, celle qui la suit limoneuse ; & la derniere, où l'intérieure est une espece de moëlle. Ces veines ont leur progrès ou leur direction réguliere, tantôt de l'Occident vers l'Orient, tantôt du Midi vers le Septentrion, & cela dans une fort longue étendue de terrein ; en sorte que ceux qui travaillent aux mines, suivent & mesurent cette direction par le moyen de la Boussole. Ils mesurent de même la variation qui se trouve dans le progrès de ces veines, suivant la ligne moyenne entre la perpendiculaire & l'horisontale ; & ils sçavent exprimer cette variation par dégrés & par minutes. Plus on est éloigné de la veine métallique, plus les pierres

que

que l'on rencontre ont de volume : plus on s'approche de cette veine, plus les pierres sont petites ; & en s'approchant encore davantage, on ne trouve plus que de la glaise suivie d'un sable délié, puis d'une argile blanche ou bleuâtre, qui couvre immédiatement la veine. C'est dans le centre de ces veines que sont les particules métalliques, quelquefois attachées à un certain genre de pierres, quelquefois mêlées en grande quantité dans des matieres terreuses. Il est à remarquer que ces particules métalliques, n'acquierent la maturité nécessaire pour former un métal parfait en son espece, qu'après un séjour plus ou moins long dans leurs matrices ; delà vient que les ouvriers ont soin de recouvrir les mines qu'ils ont ouvertes trop tôt, & de les laisser mûrir pendant plusieurs années, après lesquelles ils les rouvrent, & sont amplement dédommagés de leur longue attente. Cela paroîtra d'autant moins surprenant, qu'on sait par expérience que des terres minérales dépouillées par la fonte de tout ce qu'elles contiennent de métallique, se chargent de nouvelles particules du même genre par leur simple exposition à l'air ; & que des mines épuisées

de leur métal, en produisent de nouveau au bout d'un certain tems.

On demande 1°. Si la génération des métaux est l'ouvrage du pur hasard, & de la rencontre fortuite de certaines molécules. 2°. Si toutes ces veines métalliques ont été créées dès le commencement du monde, ou s'il s'en forme de nouvelles. L'Auteur de cette dissertation répond : 1° Que la régularité qui se remarque dans la configuration & la direction des veines métalliques, ne permet pas de les regarder comme l'effet d'une cause vague & indéterminée ; mais qu'on doit se persuader, que dès la création du monde, ou tout au moins depuis le déluge, ces veines ont été distribuées & arrangées dans les entrailles de la terre d'une maniere constante & uniforme, ensorte qu'elles représentent en quelque façon un grand arbre métallique, garni d'une infinité de branches & de rejettons. Il répond en second lieu, que ces veines sont autant de matrices destinées à recevoir les exhalaisons minérales ; qui s'y assemblent peu à peu, qui y germent pour ainsi dire, & qui après un séjour plus ou moins long y prennent la forme métallique, & y acquiérent le degré de maturité suffisante

pour être réduit par la fusion en corps de métal.

Trois choses doivent, selon notre sçavant Naturaliste, concourir à la production des métaux : une vapeur mercurielle, grasse & onctueuse ; une matière ou une veine métallique, propre à se charger, ou à s'imbiber des particules de cette vapeur ; & la chaleur souterreine qui travaille à cuire ces matieres.

Ces vapeurs ou exhalaisons métalliques d'où naissent les métaux, sont la source des maladies particulieres de ceux qui travaillent aux mines. Ce sont ces exhalaisons qui pénétrant jusqu'à la surface de la terre, la rendent stérile, dessechent promptement la rosée, fondent la neige ou la gelée blanche, qui couvrent cette superficie, font paroître sur ces lieux pendant la nuit des flammes bleuâtres, & d'autres méteores ; & ces divers phénomenes servent à indiquer les veines métalliques à ceux qui les cherchent. Quant à la baguette fourchue de Coudrier connue sous le nom de *baguette divinatoire*, & si vantée pour ces sortes de découvertes, il n'est guere probable qu'elle ait cette merveilleuse propriété.

On tire du Cuivre, non-feulement des terres minérales, mais aussi de différentes fontaines, du nombre desquelles font celles de *Scepuse* & celles de *Neuhaussel* en Hongrie, qui contiennent un Cuivre très pur, & qui convertissent en apparence le fer en cette autre sorte de métal ; ce qui arrive par l'action des sels vitrioliques de ces eaux qui rongeant la superficie du fer qu'on y a plongé, laissent échapper les molécules de Cuivre qu'elles soutenoient dans la liqueur, & ces molécules se précipitant, s'attachent à la surface du fer.

La manœuvre que l'on emploie pour tirer le Cuivre, est de deux especes. La premiere est l'art de découvrir la mine, & de la creuser. La seconde est l'art de séparer le métal d'avec les autres substances qui l'environnent. La mine de Cuivre se travaille au feu différemment, suivant la diversité de sa nature ; mais en général, on la calcine d'abord dans des fourneaux faits exprès ; & cette calcination en certains cas se réitere jusqu'à huit & neuf fois, dans autant de différens fourneaux, & à un feu gradué. Après ces calcinations, on transporte la masse métallique dans un fourneau de fusion ou à vent, d'où

elle fort noire & poreuse comme la pierre ponce, & c'est ce qu'on appelle *Cuivre noir*. Enfin cette masse se cuit dans un fourneau destiné à cet usage, & où elle acquiert par la cuisson cette pureté métallique qui lui donne les qualités de Cuivre parfait.

L'usage du Cuivre est ou politique, ou méchanique, ou médicinal.

L'usage politique consiste dans l'utilité qu'un Etat peut tirer des mines de ce métal, & des monnoies qu'on en fabrique. L'usage méchanique se réduit aux divers ustensiles de Cuivre, & aux différens mélanges qu'on fait de ce métal avec d'autres matieres minérales, d'où résultent divers composés utiles pour les arts. Par exemple, le Cuivre mêlé avec la calamine produit le leton, ou le cuivre jaune; fondu avec l'étain & quelques autres ingrédiens, il prend la forme de bronze; combiné avec une cinquiéme ou une sixiéme partie de zink, il devient ce qu'on appelle métal de Prince, à cause de son inventeur *Robert*, *Prince Palatin*. Fondu avec l'or & l'argent, il fait l'airain de Corinthe, sans compter les pierres artificielles, & les métaux dans la composition desquels il entre.

L'usage du cuivre dans la Médecine, est encore plus étendu. La limaille de cuivre, prise au poids d'une dragme, est un remede contre la rage. Notre Auteur parle de l'*Ens Veneris* du fameux *Boyle*, employé avec succès dans le Rachitis, dans les affections hypocondriaques, & dans d'autres maladies de l'estomac ; de *l'Esprit de Venus* de Zwelter, vanté pour la cure de l'apoplexie & de l'épilepsie ; de la *Teinture de Venus* d'Helvetius, bonne pour l'épilepsie, l'atrophie ; & les maladies vermineuses des enfans, du *Soufre Anodin de Venus*, *de la poudre de sympathie*, &c.

Observations de M. Verdries, Journal des Sçavans, Fevrier 1717. pag. 97.

ARTICLE XXI.

Observations sur le Plomb sonnant.

On a regardé le Plomb jusqu'ici comme le moins sonore de tous les corps ; & c'est par-là qu'il a donné lieu à cette expression proverbiale, *cela sonne comme du Plomb*, cette proprieté

paroissant d'autant moins surprenante dans ce metal, que sa mollesse devoit le rendre moins susceptible de ces vibrations promptes & vives si nécessaires à produire le son. Il est à vrai cependant que rien n'est moins rare que de trouver du Plomb sonore; ce phénomene s'offre même tous les jours à ceux qui travaillent sur le Plomb, & il est surprenant qu'ils ne l'ayent pas observé.

Pour rendre ce metal sonore, il ne s'agit que de lui donner par la fonte certaine forme & certaine épaisseur, qu'il acquiert presque toujours infailliblement, lorsque restant en petite quantité au fond de la cuiller où on l'a fait fondre, il s'y fige, & devient ce qu'on appelle un *culot* en termes de l'art; c'est à dire que sa figure est celle d'une espece de lentille, platte d'un côté, & convexe de l'autre; mais qu'elle est sujette, comme l'on peut s'imaginer, à plusieurs irrégularités, qui n'empêchent pourtant pas que ces sortes de culots ne soient également sonores. Cette figure dans le Plomb est donc presque la seule favorable à l'acquisition d'une telle propriété, si l'on en excepte deux cas:

l'un quand ce metal eſt couvert de craſſe, faute d'avoir été bien écumé avant qu'il ſe fige ; l'autre quand les bords du culot, ainſi qu'il arrive quelquefois, ſont extrêmement minces ſur une étendue de quelques lignes. Mais dans ces deux cas, il ſuffit pour le rétablir dans ſa vertu ſonore, d'emporter ſa craſſe en le ratiſſant, & d'ébarber juſqu'à un certain point ſes bords trop minces.

La forme ſeule dont on vient de parler eſt incapable de lui communiquer cette vertu, à moins que cette forme ne lui vienne de la fuſion même. On a beau façonner en culot à coups de marteau des morceaux de Plomb, ils ne ſonnent non plus qu'à l'ordinaire, & cette percuſſion ôte même tout le ſon aux culots formés par fonte dans les cuilliers ; d'où il eſt clair qu'outre la figure exterieure, il faut une certaine diſpoſition dans les molécules intérieures, laquelle ſe détruit par le marteau. Cette diſpoſition, comme on pourroit le croire d'abord, n'eſt nullement celle des fibres qu'on voit ſe former dans le Plomb, qui ſe refroidit après avoir été fondu. Car le dérangement de ces fibres procuré, ſoit

soit par l'agitation continuelle du métal pendant qu'il se fige, soit en y promenant un fil de fer rouge, pour y couper les fibres à mesure qu'elles s'y forment, n'empêche point les culots d'être aussi sonores, que s'ils s'étoient figés paisiblement. Ils ne doivent donc cette qualité qu'à la figure & à l'arrangement de ces petits grains qui dans le Plomb composent chacune de ces fibres, & qu'on apperçoit si distinctement dans un morceau de ce métal, lorsqu'on le casse étant encor chaud. Or comme la percussion défigure & dérange ces petits grains, de-là vient que le Plomb forgé n'est plus sonore, quelque forme qu'on lui donne.

Ces observations seroient d'autant plus utiles, qu'elles pourroient influer dans la fabrique des Cloches & des Timbres d'Horloges. Car s'il étoit vérifié par l'experience, comme il paroît fort vraisemblable, que certaine figure qui rend très sonore le plus lourd de tous les métaux, fût capable de perfectioner en ceux-ci la vertu naturelle qu'ils ont d'être les plus résonnants de tous les corps, il faudroit donner désormais aux Cloches & aux Tim-

bres une forme la plus approchante qu'il se pourroit de celle d'un segment de sphere, ou ce qui revient au même, de ce qu'on appelle un culot de métal.

Une derniere observation à faire ; c'est que le Plomb fondu en forme de Cloche, rend un son, mais moins aigu & moins éclatant que celui qu'on en tire, lorsqu'on lui a donné la forme lenticulaire. On pourroit cependant réussir à fabriquer de ce métal des Cloches qui sonneroient passablement, en laissant à leur calotte assez d'épaisseur, pour leur tenir lieu de la partie la plus élevée d'un culot, & en diminuant cette épaisseur depuis la calotte jusqu'au bord de la Cloche. Mais ces Cloches de Plomb, quelque bien sonnantes qu'elles puissent être, ne seroient pas de longue durée.

Par M. de Reaumur, Journal des Sçavans, Juillet 1729. pag. 393.

ARTICLE XXII.

Eclairciſſemens ſur la fabrique du Fer-blanc.

L'Art de fabriquer le Fer-blanc, ou de donner au fer ordinaire réduit en feuilles, un enduit d'étain qui le rende d'un aſpect plus agréable, en corrige la mauvaiſe odeur, & le garantiſſe de la rouille, conſiſte en deux opérations principales. Il s'agit en premier lieu d'écarter tous les obſtacles, qui peuvent empêcher l'étain fondu de s'unir à la ſurface des lames du fer. Il faut en ſecond lieu faire enſorte, que cette union de l'étain au fer, ſoit la plus intime & la plus égale qu'il eſt poſſible, & tout cela aux moindres frais.

1°. La ſurface du fer pour être étamée, ne ſçauroit être trop nette. La moindre craſſe, la moindre rouille, la pouſſiére ſeule, ſont capables de nuire à cette opération. Il faut donc commencer par nettoyer & décraſſer exactement ces feuilles de fer noir qu'on veut étamer. Rien ne le feroit plus parfai-

tement que la lime ; mais il en coûteroit trop : c'est pourquoi l'on a eu recours à divers dissolvans acides, qui font la chose à meilleur marché. On y fait tremper les feuilles de fer pendant un certain tems pour le décrasser, ce qui s'appelle *décaper le fer* en termes d'art ; après quoi on les écure avec du sable, ce qui acheve d'en enlever toutes les impuretés, & les met en état d'être étamées.

Les Ouvriers font grand mystere de ces eaux aigres qu'ils emploient pour *décaper* le fer. M. de Réaumur n'a pas laissé de découvrir, celles que dont l'usage est le plus ordinaire, empruntent leur vertu du seigle qu'on y fait aigrir ; & qu'en général tous les grains fermentés & aigris, communiquent à l'eau cette même qualité plus ou moins efficacement. Ce qui semble le prouver, c'est qu'on fait cesser ces sortes de manufactures dans les années où il arrive disette de grains. Cette pratique de *décaper* le fer par ces eaux aigres, laquelle s'exécute dans des cavaux soûterreins devenus autant d'étuves par la chaleur qu'on a soin d'y entretenir, est des plus laborieuses ; & il en est cependant une autre capable de produire

plus d'effet, quoiqu'elle soit moins pénible, & qu'elle demande moins de dépense.

Cette découverte faite par notre célebre Académicien est fondée sur cette réflexion, que ce qui s'oppose le plus au *décapement* des feuilles du fer, n'est proprement ni la crasse ni la rouille, mais que c'est une espece de substance ferrugineuse à demi vitrifiée par l'action du feu sur la superficie de ces feuilles, où elle forme une espece de vernis ou d'écaille, & qui accompagne ordinairement tout fer au sortir de la forge : c'est donc ce vernis qui résiste à toutes sortes de dissolvans, qu'il est question d'enlever. Les eaux aigres en viennent à bout, en se glissant par-dessous à la faveur des nombreuses fêlures qui en rompent nécessairement la continuité, & en dissolvant quelque portion du fer auquel ce vernis est intimément collé. Mais cela exige une trop longue infusion, & l'assiduité de beaucoup d'Ouvriers.

Un moyen plus court & plus facile de séparer du fer cette écaille, c'est d'introduire par-dessous un principe de rouille : pour cela il suffit pendant deux jours de plonger deux ou trois fois

feulement dans quelque eau aigre, les feuilles de fer que l'on en retire fur le champ, & qu'on laiffe rouiller; après quoi on les écure avec le fable, qui emporte & l'écaille & la rouille, & qui les nettoie plus parfaitement que celles qui ont trempé continuellement dans cette même eau pendant le même tems. Notre Auteur a découvert par fes expériences, que de toutes les eaux aigres qu'il a mifes en œuvre pour procurer cette rouille, celles où il a fait diffoudre du fel armoniac ont le plus promptement operé. Peut-être (ajoûte-t-il) y réuffiroit-on avec l'eau commune qui rouille fi bien le fer; ce feroit le moyen le plus fimple, & le moins cher. Le fecond point qui refte à examiner, c'eft de fçavoir comment l'on doit s'y prendre pour blanchir & étamer les feuilles de fer noir bien *décapées*.

2°. Pour étamer le fer en général, il ne fuffit pas de le tremper dans de l'étain fondu, qu'il ne prendroit pas fans le fecours de quelque intermede. Il faut de plus mettre cet étain fondu en état de s'attacher intimément à la furface du fer, de l'enduire bien également, & d'une maniere à ne pas fitôt

s'en désunir. Les Ouvriers de différentes professions, tels que les Serruriers, les Epingliers, les Eperoniers, ont pour cela leur méthode particuliere.

Parmi les diverses matieres employées par ces artisans, pour disposer l'étain fondu à couvrir le fer bien exactement, il paroît que le sel armoniac mérite la préference. Aussi quelques particuliers s'en sont-ils servis pour la fabrique du fer blanc ; mais la blancheur des feuilles en étoit alterée par des taches de diverses couleurs, qui formoient sur la surface de ces feuilles, des especes d'iris, sans compter que le sel armoniac a la mauvaise qualité de rouiller le fer après avoir aidé à l'étamer.

Ce n'est donc pas ce sel qu'emploient pour cela les bons Blanchisseurs de fer : ils se contentent lorsque leur étain est fondu dans le creuset, d'en couvrir la surface d'une couche de suif d'un pouce ou deux d'épaisseur ; en sorte que la feuille de fer n'arrive jamais à l'étain, qu'après avoir passé au travers du suif, faute de quoi la feuille de fer en s'étamant, se chargeroit de taches graveleuses. Elles seroient produites ces taches par une sorte de crasse, qui cou-

vre la superficie de l'étain en fusion, & qui n'est autre chose que ce métal même dépouillé de sa partie huileuse par le feu, & changé en ce qu'on appelle *chaux d'étain*, qui n'est plus ni malléable ni fusible. On lui rend ces deux qualités par l'addition d'une matiére huileuse, telle que le suif; & cette addition garantit des taches graveleuses les feuilles de fer que l'on plonge dans le creuset.

Mais le suif dont se servent en cette occasion les Blanchisseurs, n'est pas le suif commun ou le blanc, qui ne produit qu'imparfaitement & peu sûrement cet effet; c'est un suif que ces Ouvriers ont noirci, & dont ils font un secret. Malgré leur soin à le cacher, notre Auteur après s'être servi de divers moyens pour noircir le suif, lesquels lui ont plus ou moins réussi, à trouvé que tout le secret se réduisoit à faire brûler le beurre dans la poële; & que cette préparation toute simple, donnoit au suif toutes les qualités nécessaires, pour faciliter l'union intime de l'étain aux feuilles de fer.

Une autre observation importante que l'on ne doit pas omettre, c'est que l'étain fondu ne sçauroit être trop flui-

de, pour s'insinuer dans les plus petits interstices des molécules du fer, & pour former un enduit bien égal; mais si en même tems il est trop chaud, cet enduit sera trop mince, & par-là le métal retombera par son propre poids, avant que de s'être figé dans les pores du fer. Si d'un autre côté l'étain n'est pas assez chaud, il sera moins fluide, & par conséquent il étamera plus mal. Il s'agit donc de concilier, s'il est possible, une grande fluidité dans l'étain fondu avec une médiocre chaleur; & c'est ce qu'on obtient par le mêlange de diverses matiéres huileuses, & sur-tout par celui du sel armoniac, qui est le plus huileux de tous les sels.

Par M. de Reaumur, Journal des Sçavans, Novembre 1728. pag. 644.

ARTICLE XXIII.

Sur l'Art de convertir le Fer de fonte en Acier.

Les anciens Auteurs ont distingué les mines de fer & les mines d'acier; il est pourtant vrai qu'ils les ont

quelquefois confondues, en confondant les mêmes noms de fer & d'acier, & les prenant assez souvent l'un pour l'autre, parce qu'ils ne sont en effet qu'une modification l'un de l'autre, avec un même fond de substance commune à tous les deux. Seulement il est bon de remarquer que dans le cas où ils ont traité d'acier les mines de fer, ils ont le plus souvent voulu désigner un fer d'une bonne qualité approchant de l'acier ordinaire.

L'acier d'Allemagne, de Stirie, de Carinthie, du Tirol, de Saltzbourg, celui-même de Suéde est réputé le meilleur ; nous ne faisons pas grand cas de nos mines, parce que nous ne croyons pas avoir le secret & le sçavoir faire des Allemans pour en tirer du bon acier. L'Auteur anonyme de cette Dissertation est persuadé, que les Allemans n'ont point de secret particulier pour l'acier ; mais il dit que leurs mines sont communément des mines d'acier, au lieu que les mines de France, à l'exception de celles d'Alsace, ne sont que des mines de fer. Il est vrai cependant que plusieurs des mines de France, converties en fonte, peuvent immédiatement être converties en

acier, ſans paſſer par cet état où on leur donne le ſimple nom de fer.

Mais ce nom de fer eſt général, & par-là fait équivoque. Sa matiére priſe depuis ſon origine juſqu'à ſa deſtruction, paſſe par des états différens qui ont chacun leur nom propre. D'abord dans ſon berceau c'eſt de la mine de fer; & à la fin dans ſon tombeau, en quelque ſorte, c'eſt du *mache-fer*, qui n'eſt bon à rien.

Entre ces deux états extrêmes, il y en a trois qu'il faut bien diſtinguer. Au ſortir de la mine, c'eſt de la *fonte*; c'eſt le fer ſéparé par le feu des pierres, des terres, & de mille matieres minérales & métalliques, qui l'empêchent d'être un vrai métal. Ce n'eſt point encore cependant du fer ni de l'acier, mais la matiére propre à les faire l'un & l'autre.

Les différences de la fonte & du fer ſont ſpécifiques & eſſentielles.

1°. La fonte eſt infiniment plus dure que le fer. 2°. La fonte caſſe ſous le marteau comme le verre, & ne s'y étend point: le fer eſt ductile, malléable, capable d'extenſion, & d'être même filé. 3°. La fonte eſt fuſible; on peut la fondre & la refondre autant

qu'on le veut : le fer se ramollit au feu, mais n'y fond jamais totalement, & ne sçauroit couler.

Malgré cependant les différences spécifiques qui sont entre la fonte & le fer ou l'acier, c'est de cette fonte qu'on tire immédiatement, & peut-être indifféremment l'un ou l'autre de ces deux métaux. Nous disons indifféremment, mais avec le correctif peut-être : car la fonte se convertit communément en fer sans difficulté, & le fer en acier ; & il n'est pas si ordinaire de tirer l'acier immédiatement de la fonte, sans passer par le fer.

C'est même là-dessus que notre Auteur établit une distinction spécieuse entre les mines d'acier & les mines de fer, appellant acier naturel celui qui se tire de la fonte tirée elle-même de la mine, & acier artificiel celui qui se fait de fer forgé, ou de fer tout court, & prétendant que la nouvelle mine, qui a été découverte en Alsace, & la plûpart des bonnes mines d'Allemagne & de Suéde, sont de vraies mines d'acier immédiatement convertibles en ce métal, & que les mines de France ne sont que des mines de fer, dont on ne peut faire qu'un acier arti-

ficiel après coup, c'est-à-dire, après en avoir fait du simple fer.

Notre peut-être a lieu toutefois, s'il en faut croire d'habiles Artistes, qui nous assurent que les bonnes mines de France, sont aussi bien que celles d'Allemagne de vraies mines d'acier naturel, dans ce sens que leur fonte est immédiatement convertible en acier, sans aucune médiation d'un fer préexistant.

La fonte, selon notre Auteur, est une mine dépouillée de beaucoup de terres, de sels & de soufre; l'acier est une fonte un peu plus dépouillée de tout cela, & le fer en est encore plus dépouillé que l'acier, qui tient donc le juste milieu.

Cet Auteur raisonne fort juste, lorsqu'il dit que la fonte étant poussée au feu jusqu'à être un vrai acier valant 12 ou 15 sols la livre, on auroit tort de la pousser plus loin jusqu'à devenir un fer pur ne valant que 3 ou 4 sols; ce qui feroit tripler les frais pour soûtripler le profit

Un autre de ses principes lié avec celui-ci est bien décisif en faveur des mines de France; c'est que pour convertir le fer en acier, il faut lui rendre

les souphres & les sels qu'on lui avoit enlevés de trop, en le poussant de l'état de fonte à celui de fer, sans s'arrêter à l'état naturellement mitoyen d'acier naturel. Il n'y a en effet rien de naturel à détruire l'acier à grands frais, pour le rétablir ensuite par de nouveaux frais; & c'est-là sur-tout qu'on triple les frais pour soûtripler les profits.

L'acier au reste ne differe pas autant du fer, qu'ils différent l'un & l'autre de la fonte : car l'acier est malléable & non fusible ainsi que le fer ; seulement il est un peu plus dur, plus cassant & plus élastique. Une autre différence, c'est que l'acier donne plus de feu que le fer; ce qui peut venir de sa dureté, de sa fragilité, de la finesse de son grain, & de la vivacité de son ressort.

La différence de ces deux métaux & de la fonte, est plus grande & comme spécifique : c'est pourtant le même fond de matiere dans les trois ; & l'opération qui convertit la fonte en l'un des deux autres, tout pénible & brillante qu'elle est, n'est bien remarquable pour des Philosophes que par sa grande simplicité. Il est vrai que la conversion du fer en acier, a encore quelque chose de plus simple ; elle se réduit presque à la seule trempe.

La converſion de la fonte en fer ou même en acier, eſt fort ſimple auſſi, & l'on peut dire qu'elle ſe réduit au marteau; mais cette opération ſemble donner dans ce que la Philoſophie appelle un *cercle vicieux*: car pour ſouffrir le marteau, ce fer doit être malléable: or pour devenir fer, c'eſt-à-dire malléable, la fonte qui ne ſouffre point le marteau, doit le ſouffrir.

On auroit beau mettre la fonte au feu, elle fondroit toujours; ou auroit beau la marteller, elle caſſeroit toujours: il faut la prendre dans un état moyen de la fonte & du caſſement. Un feu modéré ne la fond pas; mais il la ramollit, & alors le marteau peut agir ſur elle.

C'eſt-là juſtement le procédé caractériſtique. On chauffe bien la fonte, & tout de ſuite on la porte ſous le marteau. On la reporte au fourneau, on la rapporte au marteau; & par un nombre d'allées & de venues du fourneau au martinet & du martinet au fourneau, on fait prendre à cette fonte rebelle l'habitude; 1°. De ne point fondre au plus grand feu; 2°. De ne point caſſer ſous les plus grands coups.

Il paroît difficile d'expliquer cette

double métamorphose par l'action seule du marteau. On trouve cependant des demi-explications à force d'y rêver. Les Philosophes ont déja remarqué, que la matiere du fer est un amas de grains naturellement arrondis; on voit à peu près ces grains en cassant la mine. Des grains ronds tiennent peu ensemble, & se détachent volontiers; c'est ce qui fait casser la mine, la fonte, & même un peu l'acier.

Outre cela des ronds qui se touchent peu, laissent de grands vuides dans leurs angles de contingence. Le feu s'y insinue facilement & abondamment: delà vient que la fonte est fusible. Le marteau applatit les grains, les allonge même, & en fait des fibres serrées, par le soin qu'on a de retourner la gueuse sous le marteau, lorsqu'on la forge. D'où résulte la non-fusibilité & la ductilité du fer forgé, soit parce que le feu ne peut plus s'y insinuer en grande quantité dans des pores retrecis, soit parce que des parties allongées & entrelacées, comme les fibres du cuir, ne sont plus roulantes & mobiles.

Mémoires de Trévoux, Février 1739. pag. 306.

ARTICLE

ARTICLE XXIV.

Sur la propriété particuliere du Fer à se dilater en se refroidissant lorsqu'il a été fondu.

IL a été démontré par plusieurs expériences, que le Fer a la propriété de se mouler plus parfaitement que tous les autres métaux. On remarque que quelque épais qu'il paroisse lorsqu'on le jette en moule, il en sort toujours très-exactement moulé, & beaucoup plus finement que tous les autres métaux, lorsqu'il a reçû du feu toute la fluidité dont il est susceptible. Quelle pourroit être la cause d'un fait si extraordinaire, & si peu apperçu jusqu'ici ? M. de Reaumur l'a heureusement trouvée dans une autre propriété du Fer aussi peu connue que la précedente.

Il a découvert que de tous les métaux, le Fer est le seul qui se dilate en se refroidissant après avoir été fondu. Cette dilatation en tout sens le rend très-propre à s'insinuer dans les moindres traits du moule où on le

jette, & dont par conséquent il peut recevoir une empreinte d'autant plus vive. Cette propriété de se dilater en cessant d'être fluide, que l'on croyoit jusqu'à présent particuliere à l'eau seule, lui est donc commune avec le Fer; & c'est de quoi s'est convaincu notre ingenieux Observateur par les expériences suivantes faites sur le Fer & sur les autres métaux avec la derniere exactitude. La premiere consiste à jetter dans du métal fondu un morceau du même métal, pour voir si le métal solide surnage le liquide, ou s'il se précipite au fond. La seconde & qui est la plus sûre, s'accomplit en mettant au fond d'un creuset un morceau de métal, & en versant par dessus de ce même métal fondu, pour découvrir si le métal solide reste au fond du creuset, ou s'éleve à la surface de celui qui est en fusion. La troisiéme s'exécute en observant l'espace qu'occupe dans un creuset le métal fondu, & celui qu'il y remplit lorsqu'il est figé.

Ces trois expériences ont appris, 1°. Qu'un morceau d'argent, de cuivre, d'étain ou de plomb jetté dans chacun de ces quatre métaux fondus, tombe sur le fond du creuset, quel-

quefois même avec bruit, & y demeure; qu'un morceau de ces mêmes métaux mis au fond d'un creuset y conserve sa place, quoiqu'on verse dessus du métal fondu; qu'en faisant fondre ces quatre métaux dans autant de petits creusets cylindriques, qu'ils remplissent parfaitement tandis qu'ils sont en fusion, l'on s'apperçoit qu'ils cessent de les remplir exactement lorsqu'ils sont figés, & qu'alors leur surface devient concave. Il suit de ces trois experiences que ces métaux ont plus de volume, ou sont plus dilatés lorsqu'ils sont fluides ou fondus, que lorsqu'ils sont solides ou figés.

Ces mêmes experiences ont fait voir en second lieu, qu'il arrive au Fer tout le contraire de ce qui arrive aux autres métaux, c'est à dire, qu'un morceaux de Fer, soit qu'on le plonge dans d'autre Fer fondu, soit que l'ayant mis au fond d'un creuset, on verse par dessus de ce même Fer fondu, surnage constamment dans ces deux cas; & que fondu dans un creuset qui en est plein jusqu'au bord, il les surpasse en se refroidissant, & devient d'une surface convexe: d'où l'on doit conclure que le Fer se dilate sensiblement, & acquiert

un volume plus considérable lorsqu'il se fige, après avoir été en fusion. Il a de plus cette conformité avec l'eau qui se gêle, que comme celle-ci casse ordinairement les vaisseaux où elle se glace, le Fer en fait autant aux creusets dans lesquels on le laisse refroidir, même au milieu des charbons.

Par M. de Reaumur, Journal des Sçavans, Juillet 1729. pag. 398.

ARTICLE XXV.

Sur la maniere de faire des ouvrages de Fer fondu aussi finis que de Fer forgé.

LA mine de Fer fondue une fois donne ce qu'on appelle de la *fonte*, du *Fer fondu* qui est très-cassant, & d'une dureté qui le rend presque intraitable à toutes sortes d'outils ; de maniere qu'on ne peut en faire d'ouvrages qu'en le jettant en moule. Cette fonte refondue devient un Fer maniable, mais qui n'est plus fusible au feu de nos fourneaux, & que l'on est par conséquent obligé de travailler au mar-

teau, à la lime, au ciseau, au burin, &c. ce qui ne se fait qu'à grand frais, à cause de la difficulté & de la longueur du travail. Il est vrai que l'on peut faire de fonte toutes sortes de piéces en les jettant au moule; mais il faudroit ensuite les réparer à la lime, au ciseau & au ciselet, & la fonte n'est réparable qu'au premier de ces instrumens, encore ne l'est-elle que fort imparfaitement: & il faut que ce soit une certaine espece de fonte: car toutes fontes ne souffrent pas la lime.

On distingue en général de deux sortes de fontes, les blanches, & les grises; les blanches sont plus pures que les grises, & contiennent par conséquent plus de Fer. Les grises ont plus de matiere étrangere, terreuse & vitrifiée; ce qu'on appelle dans les fourneaux à mine de Fer du *Laitier*. Les fontes blanches vûes au travers du microscope, paroissent toujours d'une figure compacte, où l'on observe quelques lames plattes parsemées, mais beaucoup plus petites que celles de l'acier. Les fonte grises au contraire paroissent d'un tissu tellement spongieux, que tout semble un amas d'especes de cristallisations, faites d'une

infinité de branchages entrelaſſés, & composés chacun de petites lames agencées les unes ſur les autres. Si l'on place au foyer du microſcope des grains des unes & des autres, auſſi petits que les grains d'un ſable extrêmement fin, ils y paroiſſent plus tranſparens que le ſable le plus criſtallin. Malgré la vivacité de la couleur qu'ont alors les grains des différentes fontes, on diſtingue la couleur des griſes de celle des blanches ; les premieres reſſemblent plus à l'acier poli ; & les dernieres à l'argent poli. L'obſervation la plus importante ſur les fontes de Fer, & qui fait une regle ſans exception, c'eſt qu'elles ſont d'autant plus dures, qu'elles ſont plus blanches ; & quand elles ont atteint le dernier dégré de blancheur, il n'y a lime ni ciſeau qui puiſſent mordre deſſus.

Pour faire des ouvrages de Fer fondu, qui ayent la blancheur & l'éclat des beaux ouvrages de Fer forgé, il faut néceſſairement les compoſer de fonte blanche, qui ſe moule parfaitement bien. On peut aiſément avoir de la fonte blanche, & auſſi blanche qu'on le ſouhaitera ; d'autant mieux que les fontes les plus griſes ſe peu-

vent changer ſans beaucoup d'art en cette belle fonte. Il n'eſt queſtion pour cela que de la raffiner, c'eſt-à-dire, d'en réiterer la fuſion, ou de l'y tenir long-tems, & d'en ſéparer pluſieurs fois la craſſe qui la ſurnage, puis de la couler après qu'elle a été fondue, & ſur-tout de la couler très-mince. Du reſte la fonte griſe par l'affinage qui la blanchit, ne perd pas une quatorziéme partie de ſon premier poids.

Il ne s'agit plus après cela que de rendre traitable cette fonte blanche, en l'adouciſſant, ou lui ôtant de ſa dureté; ce qui ſe pourroit faire de deux façons: 1°. En l'adouciſſant pendant qu'elle eſt en fuſion; 2°. En lui ôtant ſa dureté après l'avoir coulée & moulée en divers ouvrages.

Il faut obſerver que toutes les manieres de fondre le Fer, ſe reduiſent à deux en général: ſçavoir à le fondre dans des creuſets, où il n'eſt rendu fluide que par la chaleur qui paſſe au travers de leurs parois; ou à le fondre en le tenant au milieu de la flamme & des charbons. Mais il y a divers moyens de le mettre en fuſion de ces deux manieres.

Il y a pluſieurs précautions à prendre

pour réussir, lorsqu'il s'agit de jetter en moule les ouvrages de Fer fondu, soit grossiers ; soit délicats. La fonte ne sçauroit être trop liquide lorsqu'elle entre dans les moules ; mais il faut qu'elle ne doive cette grande liquidité qu'à la seule ardeur du feu, & non au mélange de quelques fondans, du moins pour les ouvrages ordinaires. Les moules ne sçauroient être ni trop secs ni trop chauds pour recevoir le métal fondu. Après même que le Fer fondu a été jetté dans les moules, il exige encore l'attention du Fondeur pour ne point se casser de lui-même dans les moules, comme il arrive quelquefois, sur-tout aux piéces minces & grandes. Car le Fer fondu bien affiné, est presque aussi fragile que le verre ; & il se casse de même si on le laisse refroidir trop subitement. Il y a plus ; on a vû certaines piéces de fonte se casser quelques heures, & même un jour après être sorties des moules, & cela pour n'avoir pas été refroidies à une chaleur douce. Les Fondeurs doivent donner aux jets ou canaux qui conduisent la matiere dans le creux des moules, le moins d'épaisseur qu'il sera possible, afin qu'on ait plus

plus de facilité à séparer de la piéce moulée ce qui doit en être abbatu.

Il s'agit à présent de voir, comment l'on doit s'y prendre pour adoucir le Fer fondu. Il ne suffit pas d'avoir de la fonte blanche & bien affinée, capable de remplir exactement les empreintes des moules où on la jette ; en un mot, ce n'est pas assez d'avoir des ouvrages de Fer fondu bien conditionnés ; il est question de les adoucir, en leur ôtant une partie de leur roideur & de leur dureté, afin qu'ils se trouvent en état de se laisser réparer. Les matieres que l'on doit employer pour cela se réduisent à deux substances fort communes ; sçavoir à la chaux d'os, & à la craie subtilement pulvérisée, dont on enveloppe les ouvrages de fonte renfermés dans des creusets, qu'on expose au feu des fourneaux. Ces matieres alcalines s'imbibant des souphres superflus de la fonte, la ramollissent au point de se laisser limer comme le Fer. Mais si l'opération se fait en grand, les premieres couches de la fonte s'en vont toutes en écailles ; ce qui endommage considérablement les piéces que l'on veut adoucir. Cet inconvénient arrive par

la trop longue action du feu, qui à la vérité est nécessaire pour adoucir de grands ouvrages, mais qui dépouillant leurs surfaces de tout ce qu'elles ont d'onctueux, laisse leurs molécules trop désunies. Pour remédier à cet accident, M. de Reaumur imagina de joindre aux matieres absorbantes, quelque chose qui modérât leur effet, en fournissant à la fonte assez de parties huileuses pour humecter ce qui s'étoit trop desseché; & dans cette vûe, il a mis en œuvre avec succès la poudre de charbon mêlée en certaine proportion avec les os calcinés, ou avec la craie. Ces deux matieres vont de pair dans les essais en petit; mais dans les opérations en grand, la chaux d'os l'emporte sur la craie; & c'est-là le fin du secret. Cet avantage de la chaux d'os sur la craie, vient uniquement de ce que la craie contient quelques parties salines & sulfureuses, très-fixes à la vérité, mais qui étant développées & mises en action par la force & la durée du feu qu'on emploie dans les essais en grand, rentrent dans la fonte & la redurcissent : au lieu que les os calcinés étant absolument dépouillés de sels & de souphres, sont toujours dis-

posés à s'imbiber de ceux que le feu chasse de la fonte. Ainsi la craie ne réussit bien que pour l'adoucissement des piéces minces, ou pour celui des grosses à un feu très-doux. Le Sçavant Académicien avertit, qu'il s'est servi avec succès d'un Fer calciné sans addition, ou d'un saffran de Mars pour adoucir le Fer fondu.

M de Reaumur nous apprend avec quelles précautions on doit recuire les ouvrages de Fer fondu, les changemens que les divers dégrés d'adoucissement produisent dans ce Fer, comment ont peut redonner aux ouvrages de Fer fondu, la dureté qu'on leur a ôtée, comment enfin & jusqu'à quel point on peu adoucir le Fer forgé.

La fonte en s'adoucissant par les recuits qu'on lui donne, reçoit plusieurs changemens, & dans sa tissure, & dans sa couleur. La fonte blanche qui étoit compacte, & dans laquelle on n'appercevoit point de grains, devient plus rare. Tout autour de sa surface on apperçoit un cordon composé de grains. Partout où cette fonte a pris des grains, elle est adoucie : insensiblement les grains s'étendent, & gagnent jusqu'au centre; & alors le fer fondu est adouci

jusques-là : il est limable partout où il a pris des grains, & d'autant plus limable, que ces grains se multiplient davantage. A l'égard des changemens de couleur, le fer fondu qu'on a mis blanc dans le fourneau, y devient d'abord d'une couleur terne ; ensuite il prend des nuances de plus brunes en plus brunes, en continuant à s'adoucir. Devenu brun ou gris jusqu'à un certain point, & continuant toûjours à s'adoucir, il commence à prendre des nuances blanches de plus en plus ; & enfin il arrive à un dégré de blancheur, qu'il n'a jamais atteint.

Plus l'ouvrage de fonte que l'on recuit est épais, plus, en examinant l'endroit où on le casse, est-il aisé d'appercevoir l'ordre des changemens qui s'y font successivement. La surface pourra être du fer, les couches suivantes seront de l'acier ; & le centre, s'il n'a point encore été adouci, sera demeuré de pure fonte. D'où il résulte que si l'on pousse le recuit seulement jusqu'à un certain point, l'ouvrage de fer fondu devient un ouvrage d'acier ; si l'on pousse le feu plus loin, l'ouvrage est d'acier revêtu de fer ; & enfin un recuit encore plus long les rend pur fer. Notre Auteur parcourt

les usages qu'on doit faire pour différens ouvrages du fer fondu ramené à ces divers états ; mais il observe que pour la plûpart, ils ne le demandent que ramené à etre acier, de sorte que réellement les ouvrages de fer fondu deviennent des ouvrages d'acier.

Pour connoître distinctement les différens effets que les recuits produisent sur les ouvrages de fonte qu'on veut adoucir, on se sert de plusieurs baguettes de fer fondu, cylindriques, & qui par la diversité de leurs diametres, répondent aux différens degrés d'épaisseur des piéces mises dans le fourneau Ces baguettes sont placées à la hauteur de chacune des ouvertures de ce fourneau, lesquelles se ferment par des bouchons faciles à ôter. On casse les baguettes les unes après les autres ; en examinant l'endroit de la cassure, on juge par les changemens qu'on y apperçoit, & que nous avons indiqués plus haut, du degré d'adoucissement qu'ont reçu les ouvrages de fonte que l'on fait recuire.

Entre ces divers ouvrages, il y en a dont il suffit d'adoucir les premieres couches, tels que ceux qui n'ont besoin que d'être travaillés à la lime, aux ciseaux & aux ciselets. D'autres veulent

être adoucis jusqu'au centre, comme tous ceux qu'on doit percer de part en part avec le foret, & ceux où il faut tailler des écroues. Enfin d'autres ouvrages ont besoin non-seulement d'être adoucis, mais encore de devenir moins cassans, & d'acquérir de la souplesse jusqu'à un certain dégré. Une remarque que l'on ne doit pas oublier de faire, c'est que les fontes blanches sont préferables aux grises, par rapport à l'adoucissement, ou à la flexibilité procurées par les recuits. De toutes les expériences qui ont été faites, il résulte qu'en général les frais d'un ouvrage de Fer fondu, sont à ceux d'un ouvrage de Fer forgé, comme vingt livres sont à sept-cens livres.

Il y a peu de ces arts (observe M. de Reaumur) qui jusqu'à présent ont mis le fer en œuvre, ausquels l'art d'adoucir ce métal ne puisse devenir utile. La serrurerie est un de ceux qui en tirera le plus d'avantages par rapport aux ouvrages d'un grand volume, tels que les grilles, les rampes, les balcons, dont les plus beaux ornemens ne peuvent s'exécuter qu'avec la tôle ou le cuivre, & celà à très-gros frais; au lieu qu'en les faisant de fer fondu adouci,

ils reviendront à beaucoup moins, quoique chargés de tous les ornemens qu'ils peuvent comporter. Il en sera de même des ouvrages plus petits, tels que les boucles ou marteaux de portes cocheres & autres, les cages de serrures, les platines, les targettes, les verroux, les fiches, les clefs : toutes ces piéces pourront être fabriquées du plus grand goût, & ne coûteront guères davantage qu'elles coûtent aujourd'hui toutes unies. De plus les Fourbisseurs feront jetter en moule des gardes d'épées, & pourront faire en quelques jours ce qui les tenoit plusieurs mois. Les boucles de ceinture & de souliers, les étuis, les clefs & les crochets de montre, & une infinité de colifichets, n'occuperont plus des Ouvriers aussi long-tems que les piéces les plus considérables. Les roues des Diamantaires, celles qui servent à écacher ou applatir les fils d'or & d'argent, & qui sont fort cheres, pourront être faites de fer fondu. L'éperonerie pourra aussi y trouver ses avantages, par rapport aux branches de la plûpart des brides, qui sont les plus difficiles ouvrages de la forge, & qui pourront être fondues. L'arquebuserie en tirera aussi beaucoup d'utilité pour

les platines des fusils, les plaques de *couche*, la piéce qui recouvre le bout de la crosse, les porte-vis, les porte-baguettes; mais un avantage des plus importans de ce nouvel art, regarde l'artillerie, & sur-tout celle de mer. On peut aussi fabriquer de fer fondu presque toute la batterie de cuisine.

Il faut bien observer, que le fer fondu ne doit jamais être la matiére des ouvrages qui demandent à être d'un fer très-doux & très-pliant, tels que sont, par exemple, les canons de fusil; toutes les piéces qui ont beaucoup à fatiguer, qui étant grandes & très-minces, ont quelque chose à soutenir; d'ailleurs tout ce qui ne demande point de longues façons, doit être fait de fer forgé; par exemples, les clefs ordinaires, &c.

Par M. de Reaumur, Février 1724. pag. 105.

ARTICLE XXVI.

Dissertation sur la Verrerie.

LA vitrification des corps terreux, a été produite aux yeux des hom-

mes, par un effet indubitable de la violence que le feu exerce sur tout ce qui est exposé long-tems à son ardeur. C'est l'embrasement fortuit de quelque forêt, qui fit connoître les mines, & montra des ruisseaux de fer & de cuivre coulant; & le même accident a fait appercevoir le verre dès les premiers tems du monde.

La Genese nous apprend que la tour de Babel fut construite de carreaux de terre cuite: dès lors le verre a pû être trouvé, puisqu'on voit arriver tous les jours qu'en faisant les briques dont nous bâtissons, si le feu est trop grand, elles se fondent, ou elles se vernissent sur leur surface.

Ce sentiment paroît être appuyé du témoignage de Pline, que les anciens Celtes & Gaulois avoient des vaisseaux de verre & d'émail. Il attribue aussi au hazard la découverte du verre; toute la différence qu'il y a, c'est qu'il ne donne pas à cette découverte une époque aussi ancienne que la nôtre. Il se contente de dire, sans fixer le tems, que des Marchands étant abordés sur les côtes de la Phénicie, & ayant voulu faire leur cuisine, ils prirent des morceaux de vîtres dont leur navire étoit

chargé ; & qu'avec du sable qu'ils ramasserent sur le rivage, ils en composerent un foyer, qui étant échauffé par le feu, se fondit, & que ces Marchands virent couler avec étonnement une liqueur luisante, qui se durcisia après que la chaleur fut passée.

L'usage de bâtir avec des briques passa de la Chaldée chez les Egyptiens. Moyse avoit connu le verre dont il fait mention dans ses livres ; & les Hébreux de retour de leur captivité, travaillerent dessus cette matiére, dont ils faisoient beaucoup de cas, la mettant en parallele avec l'or & les pierres précieuses.

Les premiers Cosmographes en arrangeant leur systême sur la forme de l'Univers, mettoient leurs Cieux cristalins au-dessus des élémens.

Les Orientaux accoutumés à un langage figuré, ont souvent comparé le verre avec le diamant, l'escarboucle, & toutes les belles pierres éclatantes, qu'ils appelloient lueur de nuit, & qu'ils regardoient comme des especes de phosphores.

Les Chymistes Arabes ont nommé l'or le fils du soleil, & le verre le fils du feu. Le verre une fois connu, les

Philosophes ayant remarqué que l'humidité de la terre, aidée de la chaleur du soleil, produisoit des pierres brillantes & des cristaux, après avoir raisonné sur ces effets de la nature, ils chercherent à les imiter. Il ne s'agissoit que de trouver un agent convenable, qui pût produire ces effets : ils connurent bientôt que le froid n'étoit pas favorable à leur dessein, par le peu de solidité qu'ont ordinairement les glaces produites par la gelée ; ils eurent recours au feu, & trouverent dans lui le secours nécessaire pour produire ces belles images de diamant & de cristal avec le verre, qui devint la base & le fondement de leur travail.

Les Egyptiens sont les premiers qui ont travaillé à ces imitations naturelles. Il ne faut pas douter que leur travail ne les ait conduits à une grande connoissance de la verrerie.

Suétone & *Strabon* disent qu'Auguste étant en Egypte, se fit montrer le corps d'Alexandre le Grand, qui étoit dans une chasse de verre, où Seleucus Ciliosactes l'avoit fait mettre par excès d'avarice, en faisant tirer ce héros d'un coffre d'or où il avoit été enfermé à la mort.

La connoiſſance du verre étoit auſſi très ancienne chez les Phéniciens ; les premiers vaiſſeaux de cette matiére ſe firent à Sidon.

Les Grecs que le commerce attiroit ſur les côtes de l'Aſie & de l'Afrique, & les colonies qui de ces deux parties du monde furent s'établir en Grece, firent connoître le verre dans ce pays, & il y étoit d'uſage dès le tems d'Athenée.

Les Anciens fondoient la pierre, & paîtriſſoient le verre. Nous n'avons plus ces ſecrets : en ſommes-nous aſſez dédommagés par les lunettes & les microſcopes, que nous avons trouvés depuis environ deux-cens ans ?

Les Romains connurent auſſi le verre. Les uns prétendent que ce fut de l'Etrurie que leur vinrent les premiers vaſes ſouflés & émaillés; & ſur cette tradition, les Auteurs modernes ont trouvé l'étymologie du nom de porcelaine dans celui de Porſenna, ce fameux Roi d'Etrurie ſi connu par l'Hiſtoire Romaine. D'autres croyent que c'eſt des Indes que le verre eſt venu aux Romains. Pline dit avoir lû, que les Indiens fondoient des pierres blanches après qu'elles étoient concaſſées, & que ces

pierres produisoient un verre incomparable par sa belle transparence.

Le verre des Romains avoit toutes les perfections du nôtre : Virgile le compare à l'eau pour sa couleur, Horace applique sa fragilité à la foiblesse des femmes, Martial nomme *calices vitreos* de certains vases qui servoient aux sacrifices dans les Temples de Jupiter. Les Lacrimatoires qui s'enfermoient dans les tombeaux, étoient de verre ; on faisoit aussi des urnes cinéraires de cette matiere.

C'est une question qui a été souvent agitée, de sçavoir s'il est possible de rendre le verre malléable. Le plus grand nombre des Philosophes sont pour la négative, & soutiennent que si la chose étoit possible, alors ce ne seroit plus du verre, mais une autre composition. Pour mieux faire sentir la raison de cela, déterminons ce que c'est que le verre artificiel. C'est un composé de sable bien net, de petite poudre du Levant, (qui est une pierre concassée) à quoi on joint diverses sortes de soudes & de cendres de fougere, ou d'autres plantes, contenant des sels fixes, qui ont la proprieté de se crystalliser en maniere d'aiguilles, ce qui fait la diaphanéité du ver-

re. Quant à ses pores, ils sont droits, petits & fort serrés; ce qui fait sa pollissure, & le rend capable de contenir les liqueurs les plus corrosives, comme les eaux fortes, qui rongeroient le vase de métal, & ne peuvent rien sur celui de verre.

Toute matiere qui a ses pores dispersés en ligne droite, a un brillant naturel, & peut se convertir en verre. On en voit l'expérience dans l'Antimoine, dont on fait du verre, parce que ce minéral dans sa forme n'est qu'un composé d'aiguilles comprimées ensemble

Si la construction du verre est telle que nous venons de le dire, il est bien difficile de le rendre malléable, c'est-à-dire de l'étendre avec le marteau, comme le métal, qui ayant ses parties crochues, elles se tiennent si bien unies ensemble, qu'elles aiment mieux s'allonger que de se quitter, à moins que d'employer une grande violence pour les séparer. Au lieu que les parties du verre étant droites, & simplement appliquées les unes contre les autres sans se tenir par des crochets; elles sont plus friables, & disposées à se séparer aisément du moindre coup qu'elles souffrent. Plusieurs Sçavans cependant ont

pensé, que si l'on pouvoit faire avec du verre des fils aussi fins & aussi déliés que ceux de la soye des Araignées, rien n'empêchoit que l'on ne pût faire aussi avec ces mêmes fils des tissus & des étoffes, si l'on trouvoit le moyen d'allonger ses filets, dans la supposition que plus ils deviennent fins, plus ils se rendent fléxibles, & qu'on peut les étendre à sa volonté sur la filiere, comme un fil d'argent. Mais ces Sçavans n'observent pas que le fil d'argent se tire à froid; ce qui prouve la ductilité des métaux, dont personne ne doute: au lieu que le verre ne peut passer par la filiere que pendant qu'il est en fusion. Ce n'est donc nullement par sa qualité qu'il a cette ductilité apparente, qui n'est en lui que momentanée, & qui ne s'y trouve plus aussi-tôt que les parties du feu qui sembloient la lui donner, en sont sorties, & lui ont rendu par-là sa fragilité naturelle, que toute la diligence du plus prompt Artiste ne sçauroit empêcher de revenir.

Les premiers miroirs dont les Anciens firent usage, étoient d'airain, d'acier bruni, de marbre noir très-poli, & de tole. C'est de ces sortes de miroirs dont les Dames se servoient déja dès le tems

d'Osias; Roi de Juda & nous apprenons par l'Exode, que le grand bassin d'airain, avec son pied de même métal, qui servoit dans le Temple du Seigneur, fut construit des miroirs que les femmes donnerent pour ce pieux usage. Il y avoit outre cela des miroirs ardens, de métal fondu, qui brûloient de fort loin les choses exposées à leur réflexion. Archimede embrasa les vaisseaux des Romains au siége de Syracuse avec de pareils miroirs. Les Grecs avoient des boules de verre, les unes solides & les autres creuses, que l'on remplissoit d'eau; & ces boules s'échauffoient si fort au Soleil, qu'elles fondoient la cire, & les autres matieres figées qu'on leur présentoit. Pline assure qu'elles brûloient les habits, & que les Médecins s'en servoient pour cautériser les chairs. On ne s'avisa qu'assez tard de faire des miroirs de verre. Il est vrai qu'outre ces miroirs de fonte, les Romains en avoient d'autres d'une matiere très-fragile; mais de la façon dont les Auteurs ont parlé de ces miroirs, on ne peut point assurer positivement s'ils étoient de verre, ou de quelque pierre luisante. Martial dans une épigramme dit, que la pierre à miroir

miroir est rompue en petits morceaux. Le talc est aussi propre que le verre à produire cet effet.

Mais qu'elle est l'origine des lunettes? Quelques Commentateurs de l'Ecriture la font remonter jusqu'au tems de Salomon, sur ce qu'il est parlé au chapitre 12 de l'Ecclésiaste de certains Viellards, que la foiblesse de leur vûe obligeoit de se servir de machines trouées pour regarder au travers : *& tenebrescent videntes per foramina.* Les Modernes ne poussent point cette époque au-delà de deux siécles ou environ. Il est probable que l'invention des lunettes vient des Ouvriers occupés dans les verreries, & qui en regardant à travers des morceaux de verre cassés, s'apperçurent que ces morceaux plus ou moins épais, & differens par leur forme, ou creuse, ou relevée, grossissoient ou diminuoient les objets, suivant la force ou la foiblesse de leurs yeux ; qu'ils communiquerent ces observations à d'habiles Artistes qui en profiterent, & trouverent ensuite le secret de bassiner de petits verres sur le grais, pour leur faire prendre la forme convenable à montrer de diverse façon les objets que l'on

voudroit regarder avec ces verres.

A l'égard des télescopes ou lunettes d'approche, Jacques Melius & le célébre Astronome Galilée ont commencé la perfection de ces utiles instrumens. Les microscopes ne sont pas plus anciens ; & ce n'est que dans le siécle passé, que la Physique ayant été portée à une grande perfection, les Philosophes, à l'exemple des Astronomes, imaginerent plusieurs instrumens de verre propres à faciliter leurs découvertes dans les causes naturelles.

On fut très-long-tems à ne faire usage du verre que dans la fabrique des pots & des vases à boire ; encore ce n'étoient que les personnes riches qui mêloient les vases de cristal avec ceux d'or & d'argent, pour relever l'éclat de leurs buffets.

Le peuple se contentoit de vaisselle moins rare, comme de terre, de pierre, de bois & de corne. On faisoit bouillir cette derniére matiére pour l'étendre & l'éclaircir, afin de la rendre plus propre aux choses à quoi on l'employoit, soit à en faire des lanternes, soit à en garnir les litiéres, les chaises à porteur, & pour en couvrir tout ce qui pouvoit se gâter au grand air ; &c

même que nous mettons des verres blancs sur les peintures en détrempe & en pastels, pour les mieux conserver.

Par divers passages de Pline[1], de Martial & de Séneque, il paroît que les fenêtres étoient garnies de toile de lin fort fin, ou de carreaux d'une matiére transparente & fort cassante. Cependant ces Auteurs s'expriment de façon, que l'on ne pourroit décider si ces carreaux étoient plutôt de verre que de talc.

Ce n'est que dans les climats sujets aux vents froids, à la gelée & aux brouillards, que l'on a cherché à se fermer dans les maisons avec une matiére, qu'on s'apperçut par expérience être plus impénétrable que toute autre aux malignes influences de l'air : ainsi les premieres verreries à faire du verre à vître ont été établies en Allemagne.

On conjecture que ce fut dans le treiziéme siécle que les François commencerent à se servir communément de verre à vître, puisque dans le quatorziéme & quinziéme siécle on distinguoit déja deux sortes de manufactures, les unes où il ne se faisoit que des plats de verre, & les autres où se faisoient les bou-

teilles ; les gobelets & plusieurs petits ouvrages délicats, à l'imitation de ceux qui se fabriquoient dans les petites verreries d'Allemagne, & qui se vendoient dans les foires de Francfort & de Nuremberg.

Ce fut au plus tard dans le quatorziéme ou quinziéme siécle, qu'on accorda des privileges à ceux qui tenoient les verreries, ou qui y travailloient pour le gros verre. D'autres soutiennent que ces privileges ne furent qu'un renouvellement d'anciennes concessions bien antérieures : ce qui est certain, c'est que jusqu'à ce renouvellement, le gros verre n'avoit pas fourni à un grand commerce, par le peu d'usage qui s'en faisoit pour des vîtres. Car si le débit des grosses verreries eût égalé celui qui se faisoit dans les petites, il eût été inutile d'accorder aux Ouvriers des premieres, des privileges sur ceux des secondes.

Ainsi les difficultés de la dépense des grosses verreries étant applanies, plusieurs Gentilshommes flattés de l'espérance du gain, s'en rendirent les entrepreneurs, & se déterminerent à être verriers, quand ils virent que leur naissance n'en souffroit point à l'abri, des priviléges qu'on venoit de leur accor-

der, pour les mettre au-dessus des maîtres des petites verreries; & les Souverains autoriserent cette distinction de rang, pour fournir à la pauvre Noblesse un moyen honnête de subsister.

Ce n'est donc point le métier qui donne la Noblesse aux verriers, comme quelques Auteurs mal instruits l'ont avancé; c'est la permission & la tolérance des Princes, qui pour l'avantage du commerce, ont bien voulu rendre compatible l'ouvrage avec la qualité de l'Ouvrier, & ont fait que le métier de verrier s'accorde avec le rang de ceux qui l'exercent, devenant noble dans les mains d'un Noble, & restant roturier dans celles d'un roturier.

Ce ne fut, comme nous l'avons dit, que pour engager des personnes riches à se charger de la dépense qu'exigoient les grosses verreries, qu'on leur accorda des priviléges, qui témoignassent que la naissance distinguée ne devoit point être un obstacle à se mêler d'un pareil commerce.

Pour cela les Souverains affecterent d'abord de n'accorder ces privileges qu'à des Gentilshommes attachés à leurs personnes, & dont ils voulurent par-là récompenser les services.

Les premiers établissemens des grosses verreries faits dans cette vûe se firent dans la Normandie : les Ducs de cette Province donnerent à certaines familles qui leur étoient attachées depuis long-tems, la permission de faire le commerce du verre, sans encourir aucune dérogeance, & voulurent qu'il n'y eût que ces familles seules qui eussent ce privilege à perpétuité. Ces familles qui subsistent encore, sont au nombre de quatre.

Par M. Beneton de Perrin, Mémoires de Trévoux, Octobre 1733. pag. 1690.

ARTICLE XXVII.

Des anciens verres ; comment ils étoient faits ; ce qu'en ont pensé les Anciens ; dans quels lieux ils ont été trouvés ; pourquoi on les mettoit dans les cimetiéres ; qu'elle est leur antiquité, & où ils se conservent : des dyptiques ou tablettes d'ivoire des Anciens ; de leur forme & de leur usage.

LES anciens verres sont des fonds de gobelets ou de coupes ; c'est cette partie qu'on avoit coûtume d'or-

ner de quelques peintures. Elles étoient de deux especes. La premiere se faisoit en mettant une feuille d'or sur le pied du verre, après que l'on y avoit gravé assez grossiérement la figure qu'on vouloit, en remplissant quelques endroits de couleur, sur-tout de rouge, pour distinguer les ornemens des vêtemens, par exemple, les raies de pourpre, & l'ornement appellé *clavus*, qui répondoit assez à ce que nous appellons boutons, quoique plus plat. Ils formoient ensuite cette peinture avec le gobelet, dont elle formoit le fond; mais ils mettoient les figures de maniere, que regardées de dedans la coupe, elles paroissoient droites, & que vûes de dessous, elles paroissoient à l'envers.

La seconde espece de ces anciennes peintures étoit mieux travaillée, & d'un dessein plus exact. Les Ouvriers prenoient une piece de verre plat, ordinairement opaque, quoiqu'il y en ait aussi quelquefois de transparent. Ils formoient en creux sur ces plaques de verre les figures qu'ils souhaitoient; après quoi ils remplissoient avec soin ces figures creuses de couleur d'émail, & le plus souvent d'or & d'argent bien ombragés. Ils se servoient aussi quelque-

fois des feuilles d'or gravées délicatement & exactement, afin de mieux relever les ombres. Ils couvroient ensuite d'émail toute la lame peinte, & la jettoient au feu entre le fond de la coupe & du pied, en observant de la mettre comme dans celles de la premiere espece, de sorte que les figures parussent du dedans; & même on ne pouvoit les appercevoir que de ce côté-là, lorsque la piéce de verre de dessous étoit opaque. Les verres de cette derniére espece viennent presque tous des Gentils; & ceux de la premiere sont à quelques-uns près l'ouvrage des anciens Chrétiens.

Les Anciens se servoient d'abord de cornes d'animaux pour gobelets: ils en firent ensuite d'une autre forme, & de différente matiere, comme de bois, de terre cuite; & enfin on fit des vases de bronze & d'argent, d'or, de pierre dure & d'autres matiéres précieuses, lorsque le luxe se fut introduit. Ils employerent le verre, & en firent des gobelets & des coupes, après qu'on eut fait la découverte de cette matiére en Phénicie. L'art de faire le verre dura long-tems à Sidon; de sorte que les Antiquaires de Rome, trouvent souvent des fragmens d'anciennes

ciennes coupes, sur les anses desquelles on voit les marques des verreries de cette Ville de Phénicie. Le secret de cet art demeura caché pendant quelques siécles à Sidon, jusqu'à ce qu'ayant été enfin découvert, ils se communiqua ailleurs. On peut recueillir d'une Epigramme du Poëte Edile, que l'on croit avoir fleuri du tems de Ptolomée Philadelphe, qu'on travailloit alors des verres à Lesbos. On faisoit aussi du verre en Egypte ; enfin l'art de la verrerie se répandant toujours davantage, il y eut des verreries à Rome, en Espagne & dans les Gaules. Le nombre des ouvriers en verre, devint si grand, qu'ils apporterent un profit considérable au fisc Impérial ; c'est pourquoi l'Empereur Constantin les mit entre les ouvriers privilegiés, & qui étoient exemts de plusieurs charges.

L'endroit le plus ancien où il soit fait mention du verre, est dans Aristophane. Séneque dit que Démocrite, qui florissoit vers le tems d'Aristophane, quoique plus âgé, entre le grand nombre de découvertes qu'il avoit faites en s'appliquant continuellement aux expériences, découvrit le moyen d'imiter les pierres précieuses, en fondant des

pierres en verre. Il paroît par ce qui est écrit dans les Nuées d'Aristophane, que les coupes ou les gobelets de verre, étoient de prix, à cause de leur rareté : car les Ambassadeurs qu'il feint revenir de Perse, exagérant la magnificence de cette Cour, joignent le verre à l'or, & disent qu'ils avoient bû du vin doux dans des coupes de verre & d'or. Et quoique dans les tems postérieurs les gobelets de verre se donnassent à vil prix, quand l'art de la verrerie fut répandu par tout, il s'en faisoit cependant qui coûtoient beaucoup, les uns pour la qualité particuliére de la matiére même du verre, les autres à cause de la beauté & de l'excellence du travail. Tels étoient sans doute ceux d'Egypte dont Adrien parle dans sa Lettre à Servian : on les nommoit *Allasouli*, apparemment parce que vûs de différentes maniéres, ils paroissoient de diverses couleurs.

On appelloit *Toreumata* les vases de verre ornés de figures en bas-reliefs, à l'imitation du même nom qu'on donnoit aux vases de bronze, d'argent ou d'or ornés de la même maniére.

Entre les vases précieux, qui orne-

rent une pompe de *Ptolomée Philadel-phe*, il y eut deux vases de verre dorés; ces vases étoient apparemment embellis, comme ceux de l'espece la plus parfaite.

Les fragmens de verre dont il s'agit ici, ont été trouvés dans les cimetiéres ou les catacombes de Rome à côté des sépulcres, dans ces endroits que les Antiquaires appellent *Locali.* Ils sont enchassés dans la chaux, avec laquelle sont murés les marbres ou les tables de brique grandes & minces, qui servoient à fermer l'ouverture de ces sépulcres. Les Chrétiens mettoient ces fragmens au tour des sépulcres de leurs morts, afin de les reconnoître plus aisément pour leur propre consolation, aussi-bien que pour y aller faire leur dévotion, soit dans les anniversaires, soit dans d'autres jours destinés à cela; & quoiqu'ils omissent presque toujours de marquer l'année ou le Consulat, ils ne manquoient pas cependant d'annoter le jour de la mort ou de l'ensevelissement dans les mémoires particuliers de chaque famille; mais à l'égard des Martyrs, on marquoit le jour de leur mort dans les tables publiques ou dans les dyptiques des Eglises. Des piéces de

marbres ou de verre enchaſſés dans la chaux, ſervoient auſſi à diſtinguer les ſépulcres.

La coutume de mettre des marques diſtinctives aux ſépulcres, eſt très-ancienne. On voit dans l'Iliade un bouclier & un lion au ſépulcre d'Hector, une ſtatue de Polixene couchée ſur le tombeau d'Achille. On voit dans Virgile une rame & une trompette ſur le ſépulcre de Miſſene.

L'uſage de ces ſignes diſtinctifs paſſa dans la ſuite des ſépulcres aux inſcriptions, & aux baſes appellées *Cippi ſepulchrales*, ſur leſquels on gravoit un animal, un inſtrument, un arbre ou quelque autre choſe, qui avoit du rapport au nom, au métier, à l'office ou à la dignité du défunt, & à ſon ſexe, ſon âge & ſa condition. Les Chrétiens ſuivirent auſſi cet uſage.

Quant à l'antiquité des verres peints qui ont été trouvés dans les Catacombes, ils paroiſſent être du tems des *Gordiens*, des *Philippes* & de Valerien, parce que les Chrétiens jouirent alors d'une aſſez longue paix. Cette antiquité ſe prouve par les habillemens des têtes des femmes, qui paroiſſent ſur quelques-uns de ces verres, très-conformes à

ceux que l'on voit sur les médailles du tems de ces Empereurs.

Passons aux dyptiques ou tablettes d'yvoire des Anciens. C'étoit la coutume des personnes constituées en dignité dans l'Empire Romain, au commencement ou pendant leur Magistrature, de faire célébrer des jeux au Cirque, & de donner des spectacles publics & solennels; ils donnoient aussi des festins publics à l'occasion des mêmes spectacles, & faisoient divers présens, comme cela se pratiquoit dans les festins particuliers. Ces présens nommés *Consulaires* consistoient ordinairement en quelques petits paniers pleins de monnoie : quelquefois ils donnoient de petites corbeilles, ou des coffres d'argent & des tablettes d'ivoire (*Pugillares*) en forme de livret; mais les plus estimés étoient les dyptiques. On gravoit en relief sur ces dyptiques le portrait du Consul vêtu de ses habits de cérémonie, & on y mettoit son nom. On y représentoit aussi quelquefois les jeux du Cirque, ou d'autres spectacles en usage chez les Romains; & les Consuls les envoyoient aux personnes de considération. Cependant ces dyptiques devinrent d'un si grand prix, & furent si es-

ſtimés, que Theodoſe & Arcadius firent une Loi adreſſée au Sénat l'an 383, par laquelle il étoit ordonné, qu'il ne ſeroit permis à perſonne de faire des préſens de Dyptiques, excepté aux ſeuls Conſuls.

Le nom de Dyptique vient d'un mot Grec qui ſignifie plier. On appelloit auſſi du nom de Dyptique, les tablettes *pugillares*, qui étoient plus petites, & d'une forme un peu différente, & qui apparemment étoient faites de pluſieurs feuillets de papier, avec des couvertures d'ivoire.

Les Dyptiques Conſulaires étoient formées de deux tables d'ivoire plus grandes, liées par de petits gonds, afin qu'on les pût ouvrir & fermer l'une ſur l'autre. Saint Auguſtin faiſant alluſion à cette forme des Dyptiques, appelle les deux tables de la Loi un Dyptique de pierre. Quelques Dyptiques ſe ſont conſervés avec ces deux tables; mais à d'autres il n'en eſt reſté qu'une. Les Dyptiques Conſulaires ſe plioient de maniere que les figures occupoient la partie extérieure; & le coté des tables qui étoit uni, ſur lequel on écrivoit en lettres d'or ou autrement, le nom & les éloges du Conſul, étoit tourné en dedans:

c'étoit le contraire à l'égard des Dyptiques sacrés, parce qu'on les déplioit, pour les exposer aux yeux du Peuple dans les Temples, aux Fêtes solennelles.

Bibliothéque Italique, Tome VI. pag. 170.

ARTICLE XXVIII.

Maniere de copier sur le verre coloré les pierres gravées.

L'Espece de craye que nous appellons Tripoli, est celle qui contient moins de sels, & qui par conséquent étant moins sujette à se fondre, est plus propre à faire les moules que l'on va décrire.

Il faut piler le Tripoli de France dans un mortier de fer, & le passer par un tamis de crin. Celui de Venise doit être gratté finement avec un couteau, ou avec un éclat de verre, passé par un tamis de soye très-déliée, & puis broyé dans un mortier de verre avec un pilon de verre. Plus il sera fin, mieux il prendra les empreintes.

Il faut enſuite humecter le Tripoli de France, enſorte qu'il ſe réduiſe entre les doigts en une pâte, à peu près comme il s'en fait avec de la mie du pain frais preſſée de même entre les doigts. On remplit de ce Tripoli humecté, un petit creuſet plat de la profondeur de ſept ou huit lignes environ, & du diametre qui convient à la grandeur de la pierre que l'on veut monter. On preſſe légérement le Tripoli dans le creuſet : puis on met par-deſſus un peu de la poudre ſéche du Tripoli de Veniſe ; ſur quoi on poſe la pierre & on l'imprime en la preſſant dans le Tripoli auſſi fortement que l'on peut avec les pouces : puis on applatit bien avec les doigts ou avec un morceau d'ivoire tout le Tripoli, qui ſe trouve à l'entour de la pierre. On le laiſſe repoſer un moment, juſqu'à ce que l'humidité du Tripoli de France ait pénétré celui de Veniſe qui avoit été mis en poudre ſéche ; après quoi l'on ſépare la pierre du Tripoli, en l'élevant un peu avec la pointe d'une aiguille enchaſſée dans un petit manche de bois : pour-lors en renverſant le creuſet, la pierre tombera, & laiſſera ſon impreſſion ſur le Tripoli dont on réparera les bords. S'il

reste du Tripoli dans la pierre, la figure dans le moule est gâtée ; & elle le sera dans le verre.

On laissera le creuset sécher ; & quand il sera parfaitement sec, on prendra un morceau de verre de quelle couleur on voudra, & taillé de la grandeur convenable à la figure imprimée. On le posera dessus, ensorte qu'il ne le touche pas : car il l'écraseroit. On approchera du fourneau le creuset ainsi couvert du morceau de verre, afin qu'il s'échauffe peu à peu, & jusqu'à ce qu'on ne puisse plus le toucher des doigts sans se brûler. Alors il est en état d'être mis dans le fourneau, qui doit être un petit four à vent, garni au milieu d'une moufle, où il y aura grand feu de charbon dessus, dessous, & à l'entour du moufle. On mettra un ou plusieurs creusets sous la moufle, selon sa grandeur ; on bouchera l'embouchure de la moufle avec un gros charbon rouge, & l'on observera le morceau de verre.

Quand il commencera à devenir luisant, c'est la marque qu'il est assez amolli pour souffrir l'impression. Il faudra pour-lors retirer le creuset du fourneau, & presser incontinent le

verre avec un morceau de fer, pour lui imprimer la figure moulée dans le creuset. Tout aussi-tôt que l'impression sera faite, il faut remettre le creuset auprès du fourneau dans un endroit un peu chaud, & à l'abri du vent, où il puisse refroidir peu à peu sans se casser. Etant froid, on ôtera le verre, & avec des pincettes on égrugera les bords; ce qui empêche qu'il ne casse quelque tems après avoir été imprimé, particulierement quand le verre est un peu revêche. Les verres les plus durs à fondre sont les meilleurs à user. Ils portent un plus beau poli, & ne se rayent pas si aisément que les tendres.

Un verre ainsi copié d'après une pierre gravée, pourra servir de modele pour une infinité d'autres verres qui porteront la même figure. Si l'on veut copier en relief une pierre travaillée en creux, ou au contraire monter en creux une pierre travaillée en relief, il faut prendre exactement l'empreinte de la pierre en cire d'Espagne, laquelle sera ensuite appliquée sur le Tripoli, comme on l'a dit de la pierre, en observant que la cire d'Espagne soit sur du bois, ou sur un carton fort, afin de ne pas plier quand on pressera sur le Tripoli.

Ces pierres gravées sont des agathes, des jaspes, des cornalines, des onyx, des sardoines, des amétisses, des grenats; quand pour les copier on employe des verres d'une composition ressemblante à ces pierres, les copies imitent si bien leurs originaux, que tous les jours les Connoisseurs y sont trompés.

Par M. Homberg, Mémoires de Trevoux, Juillet 1715. page 1118.

ARTICLE XXIX.

Sur les mines de Turquoises, sur la nature de la matiere qu'on tire de ces mines, & sur la maniere dont on la colore.

LES plus belles Turquoises que nous connoissions, viennent de Perse, d'une mine appellée la vieille Roche. Elles sont d'un bleu qui n'est ni foncé, ni clair, & qui, sans avoir une nuance de verd sensible, tient un peu du verdâtre; elles sont plus dures que les autres, & par conséquent susceptibles d'un poli plus vif. On estime communément sur le pied des émerau-

des les plus parfaites, c'eſt-à-dire, autant que les diamans, les Turquoiſes qui avec ces qualités n'ont ni filets, ni rayes ſur la ſurface, & qui peſent pluſieurs Karats, au lieu que l'on n'eſtime qu'un écu le Karat de celles qui peſent peu, & qui ont quelqu'autre défaut. Il eſt bon de ſçavoir, que depuis bien des années le Roi de Perſe défend de fouiller dans la vieille Roche pour tout autre que pour lui, & qu'ainſi preſque toutes les Turquoiſes qu'on appelle de Perſe aujourd'hui, ſont d'une autre mine appellée la nouvelle Roche, & ſituée a cinq journées de la vieille; que ces Turquoiſes ſont d'une couleur qui tire ſur le blanc, incapables de recevoir un beau poli, & d'une groſſeur peu conſidérable.

Les mines de Turquoiſes (dit M. de Reaumur) ſont plus rares en Perſe qu'en France, où l'on en trouve pluſieurs dans le bas Languedoc, près de la ville de Simore & aux environs du côté d'Auſch, à Gimont & à Caſtres. Le plus ancien Ecrivain qui en ait fait mention, eſt *Gui de la Broſſe* dans ſon Livre ſur les plantes, imprimé en 1628. *Bocone* Auteur Sicilien, en a écrit plus au long que perſonne. Ces

mines fournissent des Turquoises peu inférieures à celles qui nous viennent d'Orient, pour ne rien dire de plus.

La matiere qu'on tire des mines, n'a rien qui plaise aux yeux : sa couleur dominante est tantôt blanche, tantôt elle ressemble assez à celle du Tripoli de Venise. Au lieu que l'action du feu affoiblit, ou même détruit entierement la couleur des autres pierres précieuses, elle colore les Turquoises, & les rend bleues. Mais ce qu'il y a de plus singulier, c'est que cette sorte de pierre a été autrefois une matiere osseuse, & que suivant la tradition du Pays, elle conserve la figure des os de la jambe, ou de ceux du bras, & même des dents. Notre Auteur assure en avoir vû plusieurs morceaux qui n'étoient pas moins visiblement des dents, que ce qu'on appelle *Glossopetres*, à cette seule différence près, que celles-ci sont aiguës, au lieu que celles-là sont applaties, & semblent avoir été les dents molaires de quelque Animal. Il y en a d'une grosseur prodigieuse, c'est-à-dire, approchante de celle du poingt. Ces dents ont encore tout leur émail ; mais leur partie osseuse, jusqu'à l'extrémité de la racine, est devenue une

pierre blanche, qui étant mise dans le feu, prend la couleur bleue & devient Turquoise. On ignore de quels Animaux sont ces dents. Les morceaux de cette même matiere, qui ressemblent à des os ou de bras ou de jambe, en ont communément la grosseur & la longueur; mais leur mollesse & leur fragilité ne permettènt pas qu'on les puisse tirer entiers de la mine. Le nom de *Licorne minérale* par lequel certains Auteurs les désignent, est sans doute fondé sur leur figure longue & arrondie. Cette mine de Turquoises représente des os pétrifiés, non-seulement par sa figure extérieure, mais encore par sa tissure intime, étant composée de différentes couches, ou écailles, dont les feuilles forment quantité de cellules remplies de la matiere qui s'y est pétrifiée.

A l'égard de la méthode de faire prendre à la matiere dans le feu une belle couleur, elle exige des précautions pour lesquelles il faut nécessairement un fourneau d'une structure particuliere. Une circonstance importante à observer, c'est que l'action du feu sur cette matiere pétrifiée, la colore de plus en plus jusqu'à un certain point; après quoi la couleur diminue, & s'al-

tere de façon qu'elle n'a plus aucun rapport à celle de la Turquoise. Cette reinture est produite par quantité de petits points, de petites veines, & de petites bandes d'un noir bleuâtre dont la matiere minérale est parsemée. Il ne s'agit pour colorer la pierre également par-tout, que de faire ensorte qu'elle soit pénétrée par un liquide, qui sans en déranger la tissure, aille dissoudre & délayer pour ainsi dire la matiere bleue qui remplit les cellules, & la distribue ensuite dans toute la substance de la pierre. Or le feu est ce dissolvant. Il est probable que cette teinture participe du cuivre. Il faut observer qu'on peut dépouiller de leur teinture les Turquoises, comme on dépouille de la sienne le Corail; & de tous les dissolvans qui ont été éprouvés pour cet effet, celui qui a le mieux réussi est le vinaigre distillé.

Par M. de Reaumur, Journal des Sçavans, Juillet 1719. page 465.



ARTICLE XXX.

Observations sur les différentes manieres dont on peut faire la Porcelaine, & sur les véritables matieres de celle de la Chine.

SI la Porcelaine le cede au verre pour la transparence, elle l'emporte sur lui par ces trois avantages; le premier d'être moins fragile; le second de recevoir, quoique froide, la liqueur la plus chaude sans se casser; le troisieme de ne point brûler alors les doigts de ceux qui la touchent. On s'est efforcé en Europe de découvrir le secret de cette précieuse composition; & quoique les essais qu'on en a vûs soient fort au-dessous de la Porcelaine Chinoise; les Artistes néanmoins sont parvenus à l'imiter jusqu'à un certain point dans quelques Manufactures établies en France, en Hollande & en Saxe.

L'ingénieux M. de Reaumur n'est point demeuré oisif sur un article si intéressant. Pour connoître plus intimément la Porcelaine, il l'a d'abord considérée indépendamment de ses ornemens extérieurs,

extérieurs, au nombre deſquels on peut compter cette écorce ſi brillante & ſi polie, qui n'eſt qu'un vernis auſſi étranger à cette vaiſſelle, que ſes couleurs les plus vives.

La Porcelaine ainſi réduite à ce qui lui eſt eſſentiel, doit être regardée comme une compoſition d'un état mitoyen entre celui du verre, & celui des terres ſimplement cuites; ce qui la rend moins tranſparente que le verre, mais beaucoup plus que les potteries, & ce qui ſemble certifier qu'elle tient extrêmement du verre, & qu'elle doit paſſer pour une demi-vitrification. De cet examen il ſemble que l'on peut conclure, que pour cette fabrique il faut parvenir à faire des demi-vitrifications, qui conſervent cette blancheur d'où la Porcelaine tire ſon plus grand mérite.

Il y a pour cela deux moyens pour y arriver : l'un d'employer une matiere totalement *vitrifiable* ; mais de la ſaiſir au moment qu'elle n'eſt encore vitrifiée qu'à demi : l'autre de mettre en œuvre un mélange de deux matieres, dont l'une ſoit peu ou point vitrifiable. Toutes les Porcelaines fabriquées en Europe, étant expoſées ſuivant ces principes au feu de forge, s'y ſont entierement vi-

trifiées ; tandis que celle de la Chine a soutenu ce même feu sans se vitrifier ; ce qui la distingue de toutes les autres. Le feu lui donne la consistence de la pâte la plus molle ; mais il la laisse Porcelaine. Mais il s'agit de découvrir quelles sont les matieres qui peuvent aisément se vitrifier ; qui ne le font qu'au feu le plus violent, ou qui ne se vitrifient point par le feu de nos fourneaux ; quelles sont les couleurs qu'un feu plus ou moins long, plus ou moins vif leur communique.

Les deux matieres employées par les Chinois, sont le *Petuntsé* & le *Kao-lin*. Comme notre Observateur avoit du *Petuntsé* en pain & en roche, il lui fut aisé de reconnoître que cette matiere étoit du genre de ces cailloux les moins pétrifiés, les moins transparens, & dont la cassure est moins polie, en un mot les plus faciles à transformer en une sorte de verre un peu opaque & assez blanc. Voilà donc déja la matiere aisément vitrifiable qui entre dans la Porcelaine Chinoise ; d'où l'on doit conclure que le *Kao-lin* en est la matiere non fondante, peu ou point *vitrifiable*, & qui, mêlée avec la premiere, formera un tout imparfaitement ou à demi vitrifiable.

Il étoit plus difficile de démêler cette seconde matiere mise en pains après avoir été pulvérisée : cependant notre Auteur voyant cette matiere parsemée de brillans, & s'étant assuré que ces brillans disparoissoient entierement par une trituration plus exacte, comprit que le *Kao-lin* n'étoit qu'un Talc pulvérisé ; & ce qui le confirma dans cette pensée, fut non seulement la ressemblance du *Kao-lin* avec certaines matieres Talqueuses qu'il avoit autrefois réduites en pâte, mais encore les expériences qu'il fit au même feu, tant du *Kao-lin*, tel qu'on l'avoit apporté de la Chine, que de sa portion brillante séparée du reste par des lotions, triturée de nouveau & réduite en pâte. M. de Reaumur observe, que jusqu'à présent on ne s'est servi en Europe d'aucun Talc pour la composition de la Porcelaine, quoique des raisons très-décisives & très-faciles à découvrir, dussent naturellement y conduire. Voici ces raisons. 1°. Le Talc est de toutes les pierres la plus difficile à calciner & à vitrifier. 2°. Il conserve au feu son éclat, & sa blancheur au-delà de toute autre matiere. 3°. Sa transparence est à l'épreuve du feu le plus violent. 4°. Il a

une flexibilité naturelle qui manque au verre.

Il reste à sçavoir, si l'on trouvera en Europe, & sur tout en France, les mêmes matieres employées à la Chine, ou du moins d'équivalentes. Notre Auteur assure d'après une infinité d'expériences, que pour imiter & même surpasser le *Petuntsé* de la Chine, on aura en France, des matieres à choisir, & qu'on n'y manquera pas non plus de pierres Talqueuses comparables au meilleur *Kao-lin*. Enfin après une infinité d'essais, il est parvenu à faire la plus belle Porcelaine, en mêlant le *Petuntsé* de France avec le *Kao-lin* Chinois, le *Kao-lin* de France avec le *Petuntsé* de la Chine, enfin le *Kao-lin* de France avec le *Petuntsé* du même Pays.

Quant à ce qui concerne les secrets & les finesses de la manipulation par rapport à la maniere de réduire les matieres en poudre, à leur mélange pour la composition des pâtes, à la cuisson de celles-ci, & à une infinité d'autres circonstances; c'est ce qui fait le sujet d'un Traité complet composé sur cette matiere par M. de Reaumur.

Par M. de Reaumur, Journal des Sçavans, Novembre 1730. page 645.

ARTICLE XXXI.

De l'origine & de la culture des Cannes à sucre; des bâtimens & des ustensiles nécessaires pour la Manufacture du sucre; de la fabrique de toutes sortes de sucre.

I. LES Cannes à sucre tirent leur origine des Indes Orientales où elles croissent naturellement; & c'est des Indes qu'elles ont été transplantées dans tous ces Pays où la douceur du climat a permis de les cultiver. Les Espagnols après la découverte de l'Amérique, les transporterent des Canaries à Saint Domingue, d'où elles se sont répandues dans les Isles voisines au Mexique, au Pérou, & au Bresil. Les Hollandois chassés du Bresil par les Portugais, aborderent à la Guadaloupe en 1654. où ils furent favorablement reçus. C'est à l'industrie de ces réfugiés, que les François habitans des Antilles, sont redevables de la maniere de planter les Cannes, & d'en extraire le sucre.

Trois circonstances distinguent des Cannes d'Espagne celles qui portent

le ſucre. 1°. Elles ont leurs nœuds plus près les uns des autres. 2°. Elles ont l'écorce extérieure beaucoup moins ligneuſe. 3°. Elles ſont remplies d'une eſpece de moëlle blanche, ſpongieuſe & ſucculente, pleine d'une eau douce très-propre à rafraîchir la bouche & à étancher la ſoif; & le ſucre n'eſt qu'un extrait de cette liqueur.

Ces Cannes reçoivent pluſieurs variétés par rapport à la longeur, à la groſſeur, & à la ſaveur plus ou moins ſucrée de leur moëlle. Les meilleures ſont celles qui ont depuis 7 juſqu'à 10 pieds de haut, ſur 10 à 15 lignes de diametre, qui ſont liſſes, peſantes & caſſantes, qui ont leurs nœuds éloignés, & qui jauniſſent davantage en mûriſſant. Ces Cannes viennent aiſément en toutes ſortes de terres & de ſituations; mais elles réuſſiſſent mieux dans certains Pays que dans d'autres. Il faut les planter tous les ans aux Iſles de Cayenne & de Saint Chriſtophle; au lieu qu'à la Martinique, à la Guadaloupe & à Saint Domingue, elles durent quinze ou vingt années. Le plant des Cannes leve dans cinq ou ſix jours; & elles pouſſent bientôt pluſieurs jets qui forment enfin une groſſe touffe de Cannes à chaque pied.

Au bout d'un an dans la saison des pluyes, elles ne manquent jamais de *flécher*, c'est-à-dire, de pousser à leur sommet un jet droit & uni, d'environ trois pieds de long, qui fleurit en forme de houpe renversée; après quoi la Canne cesse de croître, & ne fleurit pas. Avant qu'elle soit en fléche, & un mois après qu'elle a fléché, elle n'est bonne à rien. Le terme de la maturité des Cannes est fort incertain; & il n'y a que la connoissance & les épreuves du Rafineur qui puissent en décider. Du reste on ne coupe jamais de Cannes, que ce qu'il en faut pour occuper les ouvriers pendant vingt-quatre heures, de crainte qu'elles ne s'aigrissent, & ne deviennent par-là tout-à-fait inutiles pour la fabrique du sucre.

II. Cette fabrique se fait dans une Manufacture composée de cinq sortes de bâtimens; sçavoir d'un *moulin*, d'une *sucrerie*, d'une *purgerie*, d'une *étuve*, & d'une *vinaigrerie*. Le moulin est une machine destinée à écraser les Cannes, pour en exprimer le suc appellé *vesou*, que la cuisson réduit en sucre. Ce moulin que met en mouvement la force des bœufs, du vent ou de l'eau, est un composé de trois gros rouleaux ou

tambours de fer fondu, accolés, & qui s'engrainent l'un dans l'autre par le moyen de plusieurs pignons; ensorte que le rouleau du milieu ne peut tourner, sans communiquer son mouvement aux deux autres, & sans écraser les Cannes qu'on fourre entre deux. Le Vesou coulant des tambours, & tombant sur une table, se réunit dans une goutiere qui le porte à la sucrerie dans un réservoir. Mais pour le garantir de l'acidité qui l'empêcheroit de se réduire en sucre, on lave & on frotte avec de la cendre deux fois par jour les rouleaux, la table, la goutiere & le réservoir.

La *sucrerie*, outre ce réservoir, contient depuis quatre jusqu'à sept chaudieres montées pour la cuisson du sucre; ces chaudieres qui ont chacune leur nom, vont toujours en diminuant de capacité depuis la premiere jusqu'à la derniere, & sont posées sur des fourneaux, où elles reçoivent différens degrés de chaleur.

La *purgerie* est une grande salle, où l'on travaille à blanchir le sucre.

L'*étuve* est une espece de pavillon de douze pieds en quarré sous lequel est un fourneau, & dont l'intérieur est

distribué en six étages, sur lesquels on range les pains de sucre pour les faire sécher. L'étuve en peut contenir six à sept cens.

Enfin la *Vinaigrerie* est proprement le laboratoire, où l'on tire l'eau-de vie des gros sirops de sucre & des écumes enlevées des premieres chaudieres. On appelle sur les lieux cette eau de-vie *Guedilve* & *Taffia*.

III. Les différentes sortes de sucre que l'on fabrique se réduisent à cinq, suivant les degrés de purification que le sucre reçoit successivement, & qui consistent uniquement à dégager le sel essentiel des cannes d'avec les soufres grossiers, & les parties terrestres dont il est embarrassé. Sur quoi il faut observer, que plus le sucre est travaillé, plus il est ferme & blanc; mais aussi plus il perd de sa douceur, & moins il est sain, à cause de la chaux & des lessives qu'on emploie pour le purifier de plus en plus. Les cinq especes de sucre dont il est question, sont le sucre *brut* ou la *mascoüade*, le sucre *terré*, le sucre *rafiné*, le sucre *royal* & le sucre *candi*.

La *Mascoüade* n'est autre chose que le produit de la premiere façon qu'on donne au *veson*, en le faisant passer par

les diverſes chaudieres de ſucrerie dans leſquelles il reçoit différens degrés de cuiſſon, après qu'on y a mêlé, ſuivant les proportions requiſes, de la leſſive de cendres & de l'eau de chaux. Pendant cette cuiſſon, l'on a ſoin de l'écumer, & de le paſſer juſqu'à deux fois au travers d'un blanchet de groſſe toile, puis d'un autre blanchet de gros drap. Des chaudieres, on le verſe dans un vaiſſeau nommé le *rafraîchiſſoir*; & lorſqu'il eſt refroidi au point d'y pouvoir mettre le doigt ſans s'incommoder, on le verſe dans des barriques percées de deux trous par en bas, que l'on bouche avec des bouts de cannes. Le ſucre en ſe figeant dans ces barriques, & prenant corps, deſſéche ces cannes par ſa chaleur, & le gros ſirop prend ſon cours tout le long du vuide formé par ce deſſéchement, & coule dans une eſpece de cîterne, ſur laquelle ſont poſées les barriques.

Le ſucre *brut* ou la *maſcoüade* ſe purifie par le moyen de la terre graſſe, d'où réſulte ce qu'on appelle ſucre *terré*, vulgairement *caſſonade*, ainſi nommée, parce que les Portugais du Breſil, qui les premiers ont apporté de ce ſucre en France, le vendirent dans des caiſſes

qu'ils appelloient casses. L'Auteur parle encore des autres manieres de purifier le sucre pour en faire le sucre *rafiné*, le sucre *royal* & le sucre *candi*. Nous ne devons pas oublier d'avertir, qu'il est fort éloigné de donner dans le vieux préjugé où l'on est, sur le mauvais effet que l'on attribue au sucre de noircir & de gâter les dents. Il prétend que le sucre étant le plus balsamique de tous les sels, est incapable de produire un effet de cette nature, qu'on doit bien plutôt imputer aux fruits verds, acides & indigestes employés en beaucoup de confitures, où ils ne laissent pas de conserver de l'acidité ou de l'âpreté, malgré le suc dont ils sont pénétrés.

Nous ajouterons quelques remédes singuliers, dont le sucre est la base, ou dans lesquels il entre avec succès : tels sont ; 1°. un baume de sucre excellent pour les vieux ulceres, surtout de la bouche ou des gencives, & décrit par *Riviere* ; 2°. l'huile de sucre fort estimée pour les rhumes de poitrine ; 3°. le sucre *mercuriel* très-propre à tuer les vers, & composé de deux onces de mercure révivifié du cinabre, passé à travers une peau de chamois, & broyé

dans un mortier de verre avec deux onces ½ de sucre rafiné ; 4°. un baume *polychreste* souverain pour les plaies, les ulceres, les contusions, les engelures, *&c.*

L'Auteur finit par une description de la maniere dont on fait l'eau des Barbades. Prenez, dit-il, des écorces de citron bien menues & bien séchées au soleil ; mettez-en trois livres, par exemple, dans une grande cucurbite de verre, & versez dessus trois pintes de bonne eau-de-vie de Coignac. Adaptez-lui son chapiteau, & à son bec un récipient, le tout bien lavé. Après avoir laissé les matieres en infusion froide pendant un mois, faites distiller l'eau-de-vie à petit feu, & au bain-marie. Mettez à part la moitié de cette distillation qui sera la liqueur la plus forte ; & ayant fait infuser dans l'autre moitié qui sera la plus foible, la chair de vos citrons, distillez-la de même cinq à six jours après. Cette seconde eau servira à adoucir la premiere liqueur qu'on avoit mise à part. On dissoudra ensuite dans ce mélange la quantité de beau sucre qu'on jugera à propos selon son goût. Pour rendre cette liqueur plus agréable, on peut y ajouter,

ou de l'eau de fleur d'Orange, mais en telle quantité que le goût de citron y domine, ou des fleurs de Chadée, qui est une espece de gros limon, dont la fleur est bien nourrie & fort odoriférante.

Journal des Sçavans, Décembre 1719. page 650.

ARTICLE XXXII.

Sur la force des corps reposans.

RIEN n'est si fréquent aujourd'hui dans les Ecoles de Physique, que d'y voir soutenir avec la plus grande confiance les propositions suivantes : 1°. Qu'il n'y a aucune force dans le repos. 2°. Que le repos n'est susceptible ni de plus ni de moins. 3°. Que tout corps est mis en mouvement, lorsqu'il est frappé par un autre corps mû.

Si l'on ne peut disconvenir que ces trois propositions ne fussent vraies dans l'hypothese singuliere d'un monde corporel créé sans aucun mouvement, l'on ne peut non plus contester raisonnablement, vû l'évidence des preuves qui

vont suivre, que ces trois mêmes propositions ne soient fausses dans la réalité du monde corporel mobile, ou sujet au mouvement, tel qu'il existe.

Si deux hommes se disputent un pain, par exemple, en des points diamétralement opposés, & que chacun de ces deux contendans s'efforce également de l'attirer à soi, le pain n'avancera ni vers l'un ni vers l'autre, mais restera en repos au milieu de ces deux personnes, bien qu'affecté par deux forces contraires. Il est donc vrai qu'il y a non-seulement une force dans ce repos, mais qu'il s'y en rencontre deux opposées l'une à l'autre; qu'il pourroit y en avoir trois, quatre, si un troisieme & un quatrieme homme s'ingéroient de vouloir venir prendre part à la dispute qu'excite ce pain: exemple qui semble démontrer la force positive des corps reposans. Mais veut-on du plus ou du moins dans l'action de ce même repos? on n'a pour cela qu'à employer à cette dispute des contendans plus ou moins vigoureux.

Je veux soulever d'une main un poids de deux cens livres, & je ne le peux; j'y emploie mes deux mains, & aussitôt je tire ce poids en l'air. Qui n'ap-

perçoit ici que dans le premier cas, la résistance positive & reposante du poids de deux cens livres excede la force mouvante de mon bras, d'où il arrive que le poids reste dans son repos malgré mes efforts ; & que dans le second, les forces mouvantes de mes deux mains excedant au contraire la force reposante du poids, le meuvent & l'attirent en l'air ? Qui ne voit enfin par la même expérience du premier cas, que tout corps n'est pas mû, dès qu'il est frappé par un autre corps mû ?

Ajoutons que si l'on veut du plus ou du moins dans le repos de ce poids grave, l'on n'a qu'à augmenter ou diminuer son volume, ou bien sa résistance massive, ou son inertie.

Je construis un peson dont le plus long rayon a douze pouces de longueur, & le plus petit un seulement. J'attache au bout de ce court rayon un poids de douze livres, & au bout du plus long un autre poids d'une livre; & voilà mes deux poids en équilibre. Mais quel est cet équilibre ? C'est, disent les Physiciens, l'effet réel des douze degrés de vîtesse provenant de l'action *gravitale*, opposés de la part de la longue branche à un contre effet de douze degrés de

masse provenant de la même source, & réopposés de la part de la courte branche. Fort bien ; mais je leur demande de quelle espece est cette réaction égale & réciproque ? Ils n'oseroient me dire qu'elle est de l'espece mouvante, puisque mes deux poids étant une fois en équilibre, ils ne se meuvent plus : reste donc nécessairement, que cette même réaction, ou *forces réagissantes* contraires, sont de l'espece *reposante* & *immue*, forces qui seront encore susceptibles de plus ou de moins, selon qu'on augmentera ou diminuera les poids & les branches du levier.

Veux-je marcher? ma force corporelle se change aussi-tôt en force mouvante ; veux-je me reposer ? cette même force se rechange aussi promptement en force *reposante* sans m'abandonner, puisque si je veux marcher de nouveau, je la retrouve sur le champ, & lui rends encore sa qualité de force mouvante. D'où il s'ensuit que le repos de l'homme vivant n'est pas toujours une négation de forces, comme plusieurs l'ont crû, mais souvent un repos très-positif, qui sera d'ailleurs plus ou moins grand, selon que j'aurai plus ou moins de forces.

Je tourne une pierre en rond dans une fronde, & ma pierre reſte dans ſon repos actif & relatif aux parois de cette fronde ; c'eſt-à-dire, qu'elle y adhére activement ſans les quitter. Lâchai-je une courroie ? auſſi-tôt le repos actif de ma pierre ſe change en mouvement formel, & lui fait décrire, en s'enfuyant, une ligne droite dans les airs ; & ma pierre ſera plus ou moins adhérente encore, ſelon que je donnerai plus ou moins de mouvement à ma fronde.

Je retrouve les mêmes principes & les mêmes vérités dans les expériences du reſſort. Lorſque je bande un arc, je confére à cet être une quantité de mouvement proportionné à ſa force élaſtique, & j'agis dans ce moment ſelon la nature des forces mouvantes. Tiens-je cet arc tendu & immobile ? auſſi-tôt ce mouvement que je lui ai conféré, ſe change en force repoſante, qui s'incorpore dans l'arc, & lui fait faire un effort continuel contre mes deux mains pour ſe détendre. Abandonnai-je enfin l'arc à lui-même ? cette force repoſante communiquée ſe rechange ſubitement en force mouvante, & détend l'arc en effet.

Obſervez que le repos de l'arc tendu

aura plus ou moins de force, selon que l'arc résistant plus ou moins, sera de-là plus ou moins susceptible de mouvement.

De tout ce que nous venons de dire, on doit tirer les conséquences suivantes.

1°. Que dans l'hypothese actuelle motueuse des corps, il existe des actions reposantes aussi réelles que les actions mouvantes.

2°. Que les actions reposantes sont également susceptibles de plus & de moins en leur genre, comme les mouvantes le sont dans le leur.

3°. Que cette susceptibilité de plus ou de moins dans les corps reposans, suit aussi les conditions de masse & de vîtesse.

4°. Que l'action mouvante se change indifféremment en reposante, & la reposante en mouvante.

5°. Que tous les corps sensibles graves, considerés en eux-mêmes, sont indifférens à l'action mouvante, comme à la reposante.

6°. Que les élastiques considerés relativement à leur élasticité, sont aussi également susceptibles de l'une comme de l'autre action.

7°. Qu'à l'égard de l'hypothese cor-

porelle destituée de tout mouvement quelconque, & conséquemment de toute force mouvante & reposante, les corps y seroient véritablement dans un repos négatif, c'est-à-dire, sans aucune tendance vers quelque point que ce fût.

8°. Que ce dernier repos ne seroit non plus susceptible de plus & de moins encore.

9°. Qu'enfin tout corps frappé dans cette sorte de repos se mouveroit effectivement, comme on le dit, mais avec plus ou moins de lenteur, selon qu'il auroit plus ou moins d'inertie, ou de résistance intrinseque naturelle.

Par M. Ancelot, Journal Historique pour le mois d'Octobre 1742. page 255.

ARTICLE XXXIII.

Sur le choc & la pression.

ON donne le nom de *forces* en général aux causes qui peuvent changer l'état des corps ; & l'*inertie* qui ne sert qu'à maintenir chaque corps dans son état, semble d'abord ne pouvoir être comprise dans cette dénomination.

Cependant l'inertie peut être cause que l'état d'autres corps soit changé, en apportant des obstacles à la continuation de leur mouvement, ou à sa direction; & alors quand on lui contesteroit la qualité de forces dans le corps où elle réside, on ne sçauroit du moins nier qu'elle ne passe en force dans les autres. Mais M. *Euller* veut lui accorder des prérogatives bien plus étenduës, & construit une hypothese, qui ne va pas moins qu'à faire de l'inertie le principe de tous les changemens qui arrivent dans le monde, sans qu'il y ait d'autres forces dans la nature que celles que l'inertie y excite.

Pour établir cette opinion, il remarque d'abord que l'inertie est véritablement une force, par laquelle le corps résiste à toutes les causes qui voudroient le tirer de son état actuel, soit de mouvement, soit de repos. Cette résistance apporte nécessairement du changement à l'état des corps qui l'éprouvent. Or le monde étant plein de corps qui se choquent, & qui résistent les uns aux autres, l'inertie seule suffit pour produire tous les effets du mouvement, sans qu'il soit besoin de placer dans les corps des forces motrices.

De plus l'inertie est une propriété générale de toute matiere, comme l'étendue & l'impénétrabilité. Elle est proportionnelle à la masse des corps, & leur état de repos ou de mouvement n'y change rien. Dans les corps mûs elle conserve deux choses, la vîtesse & la direction ; & elle s'exerce contre les deux sortes d'obstacles qui s'y opposent. Elle change la vîtesse des uns, & c'est l'effet du choc ; elle détourne la direction des autres, & c'est l'effet de la pression. Ces deux sortes de forces qu'on distingue ordinairement entre elles, la force de percussion & la force de pression, ne sont donc au fond que deux effets de l'inertie.

Mais l'inertie ne déploie ses forces que quand l'état du corps où elle réside est changé, & aussi long-tems que le changement dure. Quand l'obstacle s'arrête, l'inertie reste, pour ainsi dire, oisive, jusqu'à ce que de nouveaux obstacles viennent l'occuper. Dès qu'on apperçoit donc des forces dans le monde, c'est une preuve évidente qu'il est arrivé du changement dans l'état des corps.

Toute force, comme nous venons de l'insinuer, est choc ou pression. La

théorie de celle-ci a été à peu près conduite à sa perfection dans la Stalique & dans la Méchanique. Il n'en est pas de même des percussions ou chocs; quoique leur effet pour le dérangement de l'état des corps soit hors de contestation, on n'a pas encore de regle certaine de comparaison entre les divers chocs. Suivant *Leibnitz* & ses Partisans, les deux forces sont incommensurables; & de-là la fameuse distinction entre les forces vives & les forces mortes. On sçait aussi la dispute sur le produit tant de la masse que de la vîtesse dans les corps qui se choquent; dispute qui ne sçauroit être terminée, tant qu'on ne convient pas de l'effet par la grandeur duquel il faut mesurer cette force.

M. Euller remarque au sujet de cette dispute, qu'on ne sçauroit absolument attribuer aucune force au corps mû, ni en général à aucun corps considéré en soi; mais que la force qu'exerce un corps quand il en choque un autre, se rapporte uniquement à la relation où ce corps se rencontre avec d'autres. En effet un corps n'a rien en propre que son inertie qui est toujours la même; & lorsque cette inertie devient force pour résister aux corps contigus qui appor-

tent un changement d'état, elle ne peut plus être définie, parce qu'elle dépend du changement qui arrive dans le corps où elle se trouve. La quantité de cette force dépend des circonstances externes qui accompagnent le choc.

Si le choc aussi bien que la pression ne peut s'exécuter que dans un tems donné, ces deux forces ne seront plus hétérogenes : on pourra les comparer ; & toute la distinction entre forces mortes & forces vives s'évanouit. Or il est démontré, que l'effet du choc de deux ou de plusieurs corps n'est pas produit dans un instant, mais qu'il demande un certain intervalle de tems. L'expérience met cette vérité sous les yeux. Le petit creux encore visible après le choc, qui est imprimé aux corps qui ont quelque mollesse, ne peut assurément pas se faire dans un instant ; & la loi générale de la nature que rien ne se fait par saut, répugne à ce qu'un aussi grand changement que l'est celui que le choc apporte quelquefois à l'état de deux corps, soit un effet instantané. Aussi la mesure des forces vives peut être prise de celle des forces mortes qui leur sont égales, ou pour mieux dire, il n'y a point de forces mortes,

& celles que les corps exercent les uns ſur les autres dans la percuſſion, appartiennent au genre des preſſions.

Reſte donc à déterminer les preſſions pour chaque moment du choc : car la force de percuſſion n'eſt autre choſe que l'opération d'une preſſion variable, qui dure pendant un eſpace de tems donné; & pour la meſurer, il faut définir premierement le tems de la durée du choc, enſuite aſſigner la preſſion qui répond à chaque moment du tems. La dureté, l'elaſticité, la molleſſe des corps doivent auſſi être priſes en conſidération; & c'eſt ici où notre Auteur entre dans les calculs, & démontre la vérité de ſon importante découverte, qui peut terminer une controverſe au ſujet de laquelle les principaux Géometres & Phyſiciens ſont encore partagés.

Par M. Euller, Mémoires de la Société de Berlin pour l'an 1745. Tome I. page 25.



ARTICLE XXXIV.

Sur le mouvement méchanique des corps flexibles.

LORSQUE deux corps roides sont unis ensemble, de maniere qu'ils peuvent se mouvoir librement à l'endroit de leur jointure, on dit qu'ils sont liés ensemble par flexion. La ligne droite autour de laquelle les deux corps peuvent faire librement leur mouvement gyratoire, s'appelle l'axe de la flexion. Attachez à ces deux corps un troisiéme qui y tienne de la même maniere, les trois corps seront liés par deux flexions, quatre le seront par trois, & ainsi de suite. Un corps flexible composé de plusieurs flexions semblables, est parfaitement représenté par une chaîne, dont chaque chaînon tient de cette maniere à ceux qui lui sont contigus, y ayant autant de flexions, moins une, qu'il y a d'articulations. Pareillement une corde ou un fil, s'ils sont parfaitement fléxibles, peuvent être considerés, comme composés d'une infinité de semblables petits articles unis entre

eux par des fléxions. De là vient que par le moyen d'un fil, on peut lier ensemble plusieurs corps roides de maniere, qu'ils font tous un tout flexible. Dans ce cas, l'axe de la fléxion peut changer à tout moment; & il ne faut avoir égard qu'à celui autour duquel le mouvement actuel s'exécute.

On voit par ce qui vient d'être dit, combien de choses sont requises pour déterminer le mouvement de semblables corps flexibles. D'abord il faut rechercher les mouvemens particuliers de chaque articulation; ensuite comme les flexions empêchent que les parties ne se séparent les unes des autres, il est manifeste que les mouvemens de ces parties sont dans une dépendance réciproque: car les extrémités de deux articles quelconques, qui sont liées entre-elles par des flexions, doivent avoir perpétuellement un mouvement commun; & les articles eux-mêmes se mouveront autour de cette flexion avec un mouvement angulaire. Il s'agit donc de considerer les mouvemens de chacune de ces flexions, qui bien qu'ils puissent varier à l'infini, sont pourtant astreints à cette loi commune, que les deux flexions contiguës sont toujours

à des distances égales. Cette multiplicité de mouvemens rend la solution de ce problême extrêmement difficile. Voici l'explication qu'en donne M. Euller.

Il commence par déterminer le mouvement d'un seul article, consideré sans liaison avec un autre comme seroit celui d'une verge, roide jettée d'une façon quelconques sur un plan horisontal. Ensuite il considere le mouvement de deux corpuscules liés entr'eux par un fil supposé sans résistance, après que ces corpuscules auront aussi été jettés sur un plan horisontal. Les problêmes suivans augmentent le nombre des corpuscules; & le conduisant à l'entour, font évanouir la longueur des fils, en sorte qu'il se forme une corde parfaitement flexible, laquelle étant encore jettée sur un plan horisontal, l'Auteur détermine son mouvement, & sa situation pour un tems quelconque. Enfin il recherche le mouvement avec lequel un corps composé d'abord de deux, & ensuite de plusieurs articulations liées entre-elles par des charnières, avanceroit sur un plan horisontal après avoir reçû une impression quelconque; ce qui le mene par une suite étonnante de calculs à déterminer

pour un tems donné la position de tout le corps, avec le mouvement de chaque articulation.

Par M. Euller, Mémoires de la Societé de Berlin pour l'Année 1745. Tom. I. page 54.

ARTICLE XXXV.

Eclairciſſemens à la portée de tout le monde ſur la chûte Parabolique des corps.

ON parle tous les jours de *paraboles & de chûtes paraboliques*, parmi & ſouvent dans les cercles les moins ſçavans. Il eſt donc de quelque importance d'éclaircir cette queſtion.

La premiere obſervation que l'on doit faire, c'eſt qu'une ligne courbe eſt une ligne pliée dans toute ſon étendue, peu dans chaque partie, mais beaucoup dans le total.

Toutes les lignes droites ſont également droites : l'une n'eſt pas plus droite que l'autre ; auſſi la même regle peut ſervir pour tracer toutes ſortes de lignes droites.

Il n'en est pas de même des lignes courbes. Une ligne peut être plus ou moins courbe dans son total & dans ses parties ; & il y a une infinité de lignes courbes fort différentes l'une de l'autre, parce qu'une ligne peut être différemment pliée, les plis, c'est à-dire les angles, pouvant être plus ou moins grands.

Ceux qui ne sont pas Géometres, ne connoissent guere de courbe que le cercle. Dans leur idée, une *courbe* est un *rond*, & un *rond* est un cercle. Mais l'*ovale* appellée *élypse* en termes de l'art, est tout aussi courbe que le cercle, & n'est cependant ni ronde, ni circulaire.

Le cercle est dans toute sa circonférence parfaitement arrondi, & uniformément courbe. Au lieu que l'*ovale* a une courbure plus voûtée à ses deux extremités, & plus efflanquée à ses deux côtés ; mais du reste elle est courbe par-tout, comme le cercle est courbe par-tout. Un œuf, par exemple, est courbe par-tout, quoique moins dans les flancs que dans les pointes ; en quoi il differe d'une sphére, c'est-à-dire d'une boule, qui est tout aussi courbe en un endroit qu'en un autre.

Or il y a bien d'autres fortes de courbes, qui ne font ni ovales, ni cercle: une pomme, une poire, une orange, un melon, une cerife, une fleur, un grain de bled, &c. font des courbes bien faites, & du refte font différentes l'une de l'autre.

Dans les animaux & dans leurs parties, même courbure, même variété de courbure; les yeux, le nez, le front, le menton, les lévres, la langue, les oreilles, les ongles, &c. Nous ne difons rien du foleil, de la lune & des étoiles, dont la courbure eft moins variée, fans doute parce que nous les voyons de trop loin, & que c'eft fur-tout dans le détail des parties que regne la diverfité des figures. Car fi nous voyons la terre d'un peu plus loin, nous n'y verrions que de la rondeur, & tout au plus que les croiffans recourbés comme dans la lune.

L'Art ne le céde guere en ce point à la Nature. Le tour étoit bien imparfait, lorfqu'il ne donnoit à fes Ouvrages qu'une courbure circulaire: il n'étoit bon alors qu'à faire des pilliers de lit, de table ou de chaife; encore tout cela fe contourne aujourd'hui avec une agréable varieté.

Qu'on jette une coup d'œil sur la variété de courbures, d'inflexions, de contours, de nœuds, d'entrelacement, de plis, de volutes, de traits qui regnent avec grace, & souvent avec utilité, dans les Ouvrages de sculpture, de gravure, de broderie, de tapisserie, de peinture, & jusques dans les roulemens de la musique, dans les pendules, dans les voûtes, dans une colonnade, dans un parterre, &c. Combien de sortes de courbes différentes!

On appelle parabole une ovale tout à fait effilanquée, qui est infiniment, ou si l'on veut excessivement plus longue que large. C'est par la circonférence d'une pareille courbe que Galilée, & après lui bien des Géometres, ont crû que tomboient les corps, qu'on, jettoit d'un lieu en un autre : car ils n'y vont pas en droiture, leur pesanteur les faisant à chaque instant pancher vers la terre, en recourbant la ligne de leur direction, à peu près comme se recourberoit un long bâton au bout duquel seroit suspendu un corps pesant. La comparaison est exacte.

Car comme ce bâton, s'il étoit suffisamment long, & que le corps de la terre n'y fît point d'obstacle, se recour-

beroit si bien, que le corps qui pend à son extrémité atteindroit au centre de la terre; de même un corps qui tombe, tomberoit & iroit aboutir précisément au centre de la terre, où sa pesanteur le dirige invariablement, il y tomberoit, dis-je, si la terre se trouvoit percée dans l'endroit où il tombe, & qu'elle fût toute évidée en dedans jusqu'au centre.

C'est sur un principe de fait qu'est appuyé ce raisonnement: car il est manifeste que tout les corps pesans, dans le tems même qu'ils s'éloignent du centre, dirigent toujours leur mouvement vers ce centre, qui sans cesse les rappelle, & qu'au moins, lorsqu'ils tombent, c'est à ce centre qu'ils se hâtent d'arriver, & qu'ils y aboutiroient constamment, si la surface de la terre & son impénétrabilité ne les arrêtoient en chemin.

C'est de ce principe de fait Physique que l'on doit tirer cette conséquence, que la bombe en tombant, tombe par une ligne courbe, qui passe le centre de la terre & s'y termine. Car la ligne de sa chûte est telle, que si ce corps pouvoit la suivre jusqu'au bout sans obstacle étranger, il aboutiroit au centre.

Or

Or c'eſt un fait purement Géométrique, que ni la ligne circulaire, ni la ligne ovale, ni par conſéquent la ligne parabolique, ne paſſe ni aboutit à ſon centre. Car un cercle ſe tient toujours à égale diſtance de ſon centre. La circonférence ovale ſe rapproche à la verité un peu de ſon centre aux deux côtés; mais il eſt de ſon eſſence de n'en jamais approcher au-delà d'un certain point en quoi la parabole, l'imite d'autant mieux, que ſa circonférence eſt toujours infiniment loin de ſon centre.

De ſorte qu'un corps qui ſe remueroit des millions de millions d'années dans une ligne parabolique, avec une vîteſſe mille millions de fois plus grande que celle d'une bombe qui tombe de bien haut, ſeroit encore après ce mouvement inconcevable infiniment loin de ſon centre.

Nous ne dirons rien de l'hyperbole, & comment M. Newton s'eſt aviſé de la mettre ſur les rangs C'eſt une étrange courbe, au moins pour ceux qui ne la connoîtroient pas: car un corps qui en ſuivroit la direction, s'éloigneroit d'autant plus de ſon centre, qu'il s'en approcheroit avec plus d'impétuoſité.

Pour achever l'entier développement de cette démonſtration *antiparabolique*, remaquons que ſi la parabole, l'hyperbole, l'ovale ni le cercle ne paſſent point par leur centre, & ne ſont pas des routes propres pour y aboutir ; la Géomérrie, diſons mieux, la nature, ne manque pas cependant de lignes courbes, qui aboutiſſent eſſentiellement à leur centre.

Les lignes ſpirales ſont de leur nature toutes centripetes, c'eſt-à-dire, tendantes au centre. Or par la ligne ſpirale, les Géometres entendent des lignes qui font pluſieurs tours & révolutions autour du centre auquel elles ſe terminent, comme la coquille d'un limaçon, & de pluſieurs coquillages marins ; les eſcaliers en ſpirale, les vis, les tirebouchons, les volutes ne ſont pas rares dans la nature des choſes. La ſpirale eſt comme pluſieurs cercles concentriques, ou mis l'un dans l'autre, & qui vont toujours en retréciſſant vers le centre qui les termine. On n'a qu'à rouler du papier, de l'étoffe, ou tout ce qu'on voudra, pour ſe vanter de faire des ſpirales tout auſſi-bien qu'un Géometre.

Et voilà juſtement l'eſpéce de ligne

courbe que décrit démonſtrativement un corps qu'on jette d'un lieu en un autre, une bombe, un boulet ou tout autre, puiſque décrivant une courbe, & devant aboutir au centre, la courbe qu'il décrit doit avoir cette condition eſſentielle & ſpécifique d'aboutir au centre.

Après cela, de ſçavoir quelle eſpéce de ſpirale, celle d'Archimede ou toute autre, ce corps décrit en tombant, (car on peut ſe plier de bien des manieres pour arriver au même but,) ce ſont ſubſtilités géométriques dont on peut fort bien ne pas s'embarraſſer.

Par le P. Caſtel, Jéſuite, Mémoires de Trévoux, Mai 1727. pag. 857.

ARTICLE XXXVI.

Sur l'origine & l'hiſtoire de l'Horlogerie.

IL y a aſſez long-tems que les Horloges ſont inventées ; mais cela même donne lieu à une nouvelle ſurpriſe, qu'elles n'ayent pas été inventées avant le neuviéme ou dixiéme ſiécle, auquel il paroît qu'on doit les rapporter. Car

quelque secret que la nature semble affecter dans le jeu de l'Univers, il est pourtant vrai que la maniere dont les Anciens concevoient ce systême, comme un enchaînement de sphere subalternes qui recevoient le mouvement d'un premier mobile, auroit pû, ce semble, inspirer dès-lors l'idée des roues assujetties & engrainées. propres à représenter ce systême, & à mesurer le tems, qui résulte de la succession de son mouvement.

Mais on sçait qu'en fait de découvertes & d'inventions, les hommes ne sont pas si propres à déduire le conséquences des principes, ou à réaliser les plus sublimes théories par des pratiques sensibles & utiles, puisque ces découvertes, méme les plus usuelles, sont toujours à la veille de rentrer dans le néant, & y sont mille fois rentrées par la barbarie des siécles qui succedent aux siécles sçavans; par la négligence des ouvriers; par la jalousie des rivaux; souvent même par la bizarrerie ou le juste dépit des Inventeurs.

L'antiquité fait cependant mention des spheres mouvantes, qui représentoient le systême des Cieux. La sphere d'Archimede paroît avoir été au moins

une ébauche de nos horloges, ou de nos spheres mouvantes, qui appartiennent à une horlogerie assez élevée; & quoiqu'il ne nous reste de cet Ouvrage d'Archimede que des éloges assez vagues en prose & en vers, sans aucune vraie description Historique & détaillée, l'admiration avec laquelle Ciceron & bien d'autres en ont parlé, & la connoissance particuliere que nous avons du génie d'Archimede, nous donne lieu de présumer de sa part quelque chose de fort approchant de nos spheres & de nos horloges.

Quoiqu'il en soit, il y a beaucoup de probabilité à penser que l'époque de l'invention des horloges modernes doit être fixée à Gerbert, Moine Bénédictin, natif d'Aurillac en Auvergne, qui devînt Pape sous le nom de Silvestre II. après avoir été Archevêque de Reims.

Avant lui on mesuroit le tems par des cadrans solaires pendant le jour, & par des clépsydres ou horloges d'eau & de sable pendant la nuit, & en tout tems. Les Grecs qui ont long-tems eu le talent de se faire passer pour les inventeurs de tout, parce qu'ils ont eu le talent d'écrire, & d'en faire beau-

coup accroire aux Romains leurs maîtres & leurs disciples, reconnoissoient Anaximandre pour le premier inventeur des cadrans; & il se trouve encor de prétendus amateurs de l'antiquité, c'est-à-dire, de l'antiquité Grecque & Latine, qui citent toujours Anaximandre; mais il est constant que le Cadran d'*Achaz* dont parle l'Ecriture Sainte, est antérieur de plus de deux cens ans à Anaximandre.

Pline attribue à *Scipion Masica* l'invention des Clépsydres, c'est à-dire des Clépsydres Romaines: car Vitruve les fait monter à *Ctesibius* qui fut un des plus inventifs génies de l'antiquité. Or les Clépsydres de *Ctesibius* animoient de petites figures, & produisoient mille petits jeux par le moyen de roues dentées, au rapport du même Auteur.

Ençor un nouveau sujet de surprise: nos horloges à roues furent fort imparfaites pendant bien des siecles; & il n'y en a pas un entier, qu'on a commencé de sentir la précision dont elles sont susceptibles. Les anciennes étoient toutes à balencier. Ce fut sur l'idée du célébre Galilée proposée en 1639. que son fils en 1649 construisit la premiere *horloge à pendule*. C'est ce pendule

ſubſtitué à ce balancier qui fait la grande régularité, par l'égalité aſſez exacte de ſes balancemens, que rien ne contrebalance, & ne retient dans aucune ſtation bizarre & accidentelle : car c'en eſt-là la raiſon, qu'on n'a peut être pas encor bien ſentie. Le pendule emporte par ſon poids toujours agiſſant toutes les difficultés, & ne donne lieu à aucune déliberation, à aucun retardement.

L'égalité n'eſt pas cependant tout à fait parfaite. Y a-t'il rien de parfait, rien d'égal dans le monde, dans les ouvrages de nos mains ? Le cours du ſoleil même ne l'eſt pas. Il y a des jours réellement inégaux, des jours ſolaires dans l'année & des heures inégales, phyſiquement inégales dans les jours ſolaires.

C'eſt à corriger ces inégalités des pendules, & même à attraper ces inégalités du ſoleil, qu'on s'eſt beaucoup attaché depuis Galilée. Les Géometres & les Artiſtes s'y ſont appliqués de concert. Galilée étoit Géometre & Artiſte ; auſſi ſon pendule eſt-il bon. M. *Huguens* a été Géometre, & n'a peut-être été que cela. Il a démontré qu'un pendule, mis entre deux plaques cour-

bées en *roulette* ou cycloïde, qui eſt une courbe géométrique ou organique fort célébre, ferroit ſes oſcilations dans une autre roulette, (ce qui eſt vrai,) & que moyennant cela toutes les vibrations ſeroient égales; ce qui eſt vrai géométriquement, c'eſt-à-dire ſpéculativement, & peut être faux dans la pratique, & ſujet du reſte à bien des inconvéniens.

Mais les découvertes de M. l'*Abbé de Hautefeuille*, qui étoit un peu plus Praticien que M. *Huguens*, & mille petites perfections d'une foule d'habiles Ouvriers ou Artiſtes de France, d'Angleterre, d'Allemagne & d'ailleurs, ont porté l'horlogerie à une préciſion ſurprenante, & juſqu'à imiter même de très près le manque réel de préciſion du ſoleil, de la lune, & de tout le ſyſteme planétaire.

Les premieres Horloges furent d'abord d'un grand volume; peu à peu on les diminua, & on fit ce que nous appellons des pendules d'un moyen volume, telles qu'on les voit dans nos appartemens; enfin on les diminua juſqu'à les rendre portatives, & à les mettre dans la poche. On alla même au commencement du dernier ſiécle juſqu'à les

faire servir de pendans d'oreille. Mais on est revenu de cette fantaisie : les montres trop petites ne valent rien ; & on s'en tint à la grosseur de nos montres ordinaires, qui sont encor trop petites, pour être aussi parfaites qu'on veut bien communément se le persuader.

On ne connoît point l'Auteur de ces montres de poche. Leur grand mal, outre la petitesse, vient de ce que le pendule ne peut y avoir lieu, & qu'on est forcé de s'y servir du balencier pour régler le mouvement Cependant on a assez bien corrigé les repos intercalaires & inégaux du balencier, par un ressort qui le retire constamment de l'inaction stationnaire à laquelle il pourroit etre sujet. Ce ressort tient d'un côté à la platine, & de l'autre à une extrémité du balancier, & y fait par son elasticité l'office du poids dans le pendule. Il est bon de sçavoir qu'on appelle *montres à pendule* par excellence, celles où le petit ressort spiral modere comme un pendule le mouvement du balancier.

Une autre & une grande perfections des montres, ou même des horloges de moyen volume, qui vont par l'action d'un ressort enveloppé autour d'un arbre, & qui en se débandant

donne le mouvement à la machine, a été de faire cet arbre, qui étoit d'abord cylindrique & tout d'une venue, de le faire à peu près conique & inégal dans sa grosseur: car un ressort plié autour d'un essieu cylindrique d'égale grosseur par tout, a plus de force & agit plus vivement au commencement qu'à la fin. Ainsi le mouvement du pendule ou du balancier étant inégal, l'horloge ou la montre en seroit moins exacte.

Pour ôter ce défaut, on a fait l'arbre autour duquel ce ressort est plié, c'est-à-dire la fusée, comme en *pointe* ou *cône tronqué*, afin que lorsque le ressort est plus en force, il trouve plus de résistance de la part du moindre diametre de la fusée, qui fournit vers sa pointe un moindre levier pour l'entraîner: car on sçait assez que dans les machines ordinaires un plus long levier, ou une plus longue manivelle, fait tourner un tour ou un essieu avec plus de facilité.

Voilà en peu de mots l'origine & l'histoire de l'Horlogerie, dont le Pere Alexandre, Religienx Benédictin de la Congregation de S. Maur, donne un Traité complet, dans lequel

il entre dans un détail exact de tout ce qui concerne cet art.

Mémoires de Trevoux, Mars 1736. pag. 81. par le P. Alexandre Bénedictin.

ARTICLE XXXVII.

Nouvelles Machines & Inventions approuvées par l'Académie, à cause de de leur utilité.

Le Brise-Glace.

Le Brise-glace, comme le nomme M. Lavier qui en est l'Inventeur, consiste en une espéce de mouton suspendu à une chévre, qui peut s'incliner plus ou moins en s'avançant hors du bateau sur lequel cette machine est posée, & même se coucher tout-à fait pour passer sous les ponts. Le plancher sur lequel porte toute la machine est mobile, & peut tourner par le moyen d'un treuil qui est à l'arriere, & de quelques cordages; de sorte que sans remuer le bateau, on peut faire décrire à ce plancher un demi-cercle. Le mou-

ton eſt ſuſpendu à un cordage, qui s'entortille par l'autre bout à une partie mobile ſur ſon axe, & qui n'eſt entraîné par cet axe qu'au moyen d'une eſpéce de verrouil à reſſort, qu'on peut lâcher par une corde qui y eſt attachée, & qui ſort par l'autre bout de l'axe. Les hommes appliqués aux manivelles qui tiennent à cet axe, peuvent toujours tourner du même ſens, & ſans s'arrêter; & l'on eſt maître de lâcher le mouton quand on veut, & de telle hauteur qu'on veut.

On peut auſſi ſe ſervir d'une pareille machine, comme de pilon, pour écraſer des matieres fort dures enfermées dans une boëte.

Machine Hydraulique.

Cette machine que M. l'Abbé Geffrier a préſentée à l'Académie, eſt compoſée d'un réſervoir qui a quatre faces égales plus hautes que larges, & paralleles entr'elles. Il eſt fermé par en bas & ſur le fond d'en haut; il doit y avoir un tuyau montant pour porter l'eau que la machine éleve. Deux des faces paralleles du réſervoir ſont percées, & portent des ſoupapes qui s'ouvrent en dedans. Ces mêmes faces ſor-

ment, avec deux panneaux mobiles qui y sont attachés, deux espéces de soufflets de cuir, ausquels on donne un mouvement alternatif par le moyen d'un chassis qui tient un panneau ouvert pendant que l'autre est fermé ; & ces panneaux sont aussi percés & refermés par des soupapes.

La machine étant placée, & enfoncée dans l'eau, de maniere que les soufflets en soient couverts, son jeu est tel que si l'on pousse un des chassis, le soufflet correspondant s'ouvre & s'emplit d'eau par la soupape du panneau, de même qu'un soufflet ordinaire s'emplit d'air, & que si on le pousse, ce même soufflet vuide son eau dans le réservoir par la soupape de la face à laquelle le panneau du soufflet est attaché. Cette eau en entrant dans le réservoir, ferme par son impulsion la soupape de la surface opposée ; & l'autre soufflet qui y répond s'ouvre par le mouvement du chassis, s'emplit d'eau, & la vuide à son tour dans le réservoir, quand le chassis vient à être repoussé en sens contraire. C'est par ce mouvement alternatif que les soufflets remplissent le réservoir, & qu'ils y obligent l'eau à monter par le tuyau,

jusqu'à la hauteur où il monte lui-même.

Il eſt certain que cette machine élevera d'autant plus d'eau à la fois, que les ſoufflets ſont plus grands. Mais ſi le tuyau monte ſeulement à huit ou dix pieds de hauteur perpendiculaire, comme il doit répondre alors à une grande baſe, il faudra une très grande puiſſance pour faire mouvoir la machine; & l'on aura tout lieu de craindre que les cuirs des ſoufflets ne puiſſent pas ſoutenir long tems le poids de l'eau, ou que ſi on les double pour les rendre plus forts, ils ne manquent de la fléxibilité néceſſaire. Ces deux inconvéniens ont fait abandonner pluſieurs machines, où l'on avoit employé des peaux pour ſoutenir l'effort d'un fluide.

Celle-ci cependant ne paroît pas devoir être abandonnée: il y aura des cas où l'on pourra s'en ſervir utilement en proportion de ſes dimenſions aux efforts du moteur, à la réſiſtance du fluide, à la hauteur où l'on voudra l'élever; & quoique d'ailleurs le principe ſur lequel elle eſt fondée ne puiſſe pas paſſer pour conſtant, il a été trouvé aſſez ingénieuſement appliqué pour mériter l'approbation de l'Académie.

Machine pour doubler les Soyes, & pour leur donner le tors à l'uſage des Fabricans de Bas-au-Métier.

Cette Machine qui a été inventée par M Grièſer, Allemand, eſt de bois, & compoſée d'un tambour ou cylindre creux, portant dans ſon intérieur une bobine perpendiculaire à l'axe A cet axe eſt fiché un pignon, qui par le moyen de deux roues dentées fait tourner la bobine ſur elle même, pendant que le tambour tourne auſſi lui-même ſur ſon axe. Un autre pignon fixé ſur l'axe de la bobine mene avec deux autres roues dentées un rouleau auſſi fixé ſur le tambour, & garni de deux palettes courbes ſemblables, mais poſées en ſens contraire, qui rencontrent & menent alternativement les deux talons d'un râteau mobile autour d'un point fixe. La tête de ce râteau porte les ſoyes aſſemblées, & les fait répondre ſucceſſivement à tous les points de la bobine, allant & revenant ſans ceſſe, mais très-lentement, d'une extrémité à l'autre, pendant que la bobine dévide les ſoyes en tournant ſur elle-même, & que la révolution du tambour ſur ſon axe leur donne légerement le tors. Cette

machine s'applique au rouet ordinaire, à la place de l'instrument connu sous le nom *d'épinglier*. Elle ne fait pas plus d'ouvrage; mais elle le fait plus sûrement & plus commodément.

Pantographe.

Le *Pantographe*, ou singe, est un instrument qui sert à copier le trait de toutes sortes de desseins & de tableaux, & à les réduire si l'on veut en grand ou en petit. Il est composé de quatre régles mobiles ajustées ensemble sur quatre pivots, & qui forment entre elles un parallélogramme. A l'extrémité de l'une de ces régles prolongées est une pointe qui parcourt tous les traits du tableau, tandis qu'un crayon fixé à l'extrémité d'une autre branche semblable, trace légerement ces traits de même grandeur, en petit ou en grand, sur le papier ou plan quelconque, sur lequel on veut les rapporter. Cet instrument n'est pas seulement utile aux personnes qui ne sçavent pas dessiner; il est encore très-commode pour les plus habiles, qui se procurent par-là promptement des copies fidelles du premier trait, & des réductions qu'ils ne pourroient avoir sans cela qu'en beau-

coup

coup de tems, avec bien de la peine, & vraisemblablement avec moins de fidélité.

Cependant de la maniere dont le *pantographe* avoit été construit jusqu'ici, il étoit sujet à bien des inconvéniens qui en faisoient négliger l'usage. Le crayon porté à l'extrémité de l'une des branches, ne pouvoit pas toujours suivre les inégalités du plan sur lequel on dessinoit. Souvent il cessoit de marquer le trait, & plus souvent encore sa pointe venant à se briser, gâtoit une copie déja fort avancée. Lorsqu'il falloit quitter un trait achevé pour en commencer un autre, on étoit obligé de déplacer les régles; ce qui arrivoit à tous momens.

M. l'Anglois, Ingénieur du Roi & de l'Académie, a très-heureusement corrigé tous ces défauts dans le nouveau *pantographe* qui est de son invention; & c'est principalement par le moyen d'un canon de métal dans lequel il place un porte-crayon, qui pressant seulement par son poids, & autant qu'il le faut, le plan sur lequel on copie, céde aisément & de lui-même, en s'élevant & s'abaissant, aux inégalités qu'il rencontre sur ce plan. A la tête

du porte-crayon s'attache un fil, avec lequel on le souléve à sa volonté pour quitter un trait & en commencer un autre, sans interrompre le mouvement des régles & sans les déplacer.

Outre ces corrections, M. l'Anglois ajuste la pointe à calquer de son *pantographe*, le porte-crayon & le pivot des régles, sur des espéces de boëtes ou coulisses qui peuvent se combiner différemment sur ces regles, selon qu'on veut copier en grand ou en petit, plus ou moins; & il rend enfin tous ces mouvemens beaucoup plus aisés, en faisant soutenir les regles par de petits pilliers garnis de roulettes excentriques. On ne voit pas qu'il reste rien à desirer dans cet instrument pour copier & réduire en grand & en petit toutes sortes de figures, de plans, de cartes, d'ornemens, & très-commodément, avec beaucoup de précision & de prompttitude.

Horloge d'une demi-minute pour l'opération du Lok.

Quelque tentative qu'on ait faite pour se procurer une horloge qui mesure le tems juste en mer, il s'en faut beaucoup encor qu'on ait obtenu ce qu'on désiroit. Mais ce qu'on n'oseroit

ſe promettre d'une horloge conſtruite pour aller vingt-quatre heures ou plusieurs jours de ſuite, on peut l'eſpérer d'une machine de même eſpece qui ne ſeroit deſtinée qu'à aller une demi-minute, ou 30 ſecondes, & telle, par exemple, que celle qu'on emploie à l'opération du Lok, pour eſtimer le chemin d'un vaiſſeau par ſa viteſſe. La meilleure maniere de meſurer le chemin d'un vaiſſeau, indépendamment des obſervations Aſtronomiques, fait encor un des ſujets propoſés par l'Académie pour perfectionner la navigation. Mais quelle que ſoit l'eſpace de Lok qu'on emploie à cette opération, il en faut toujours venir à une meſure actuelle du tems, la vîteſſe du mouvement d'un corps quelconque n'étant que l'expreſſion abbregée & collective de l'eſpace parcouru dans un tems donné.

Lorſqu'on a jetté le Lok en mer pour meſurer la vîteſſe du vaiſſeau, on lâche la *ligne de Lok*, ou la petite corde à laquelle le Lok eſt attaché, pendant que le vaiſſeau s'en éloigne; & l'on connoît par la quantité de corde que l'on a dévidée en une demi-minute, le chemin que le vaiſſeau fait par heure avec la vîteſſe qu'il a.

L'inſtrument dont on ſe ſert pour meſurer cette demi-minute, eſt un ſable nommé *l'ampoulette*, où l'on ne met qu'autant de ſable qu'il peut s'en écouler d'une phiole à l'autre en une demi-minute. Mais malgré tous les ſoins qu'on apporte à la conſtruction de l'ampoulette, à la rendre exacte, & à la garantir des impreſſions de l'air, il arrive preſque toujours, ſoit par l'humidité que prend le ſable, ſoit par le retréciſſement ou par l'agrandiſſement du trou par où il paſſe, qu'il y a pluſieurs ſeconde d'erreurs dans le tems de l'écoulement, & que cette erreur en produit une aſſez conſidérable dans l'eſtimation de la vîteſſe du vaiſſeau.

Ces inconvéniens on fait ſouhaitter un inſtrument plus parfait; & en voici un dont M. Gourdain Horloger eſt l'inventeur. C'eſt une eſpece d'horloge ou de montre à ſecondes, dont l'aiguille fait le tour du cadran en une demi-minutte. Le balancier battant quatre coups par ſeconde, chaque intervalle du cadran qui répond à une ſeconde, eſt diviſé en quatre parties égales; de ſorte qu'on peut regler cette machine plus exactement qu'à un quart de ſecondes près. On la remonte par l'ai-

guille même, que l'on tourne à contre-sent du mouvement que lui donnent les ressorts. La tige de cette aiguille passe dans un barrillet garni d'un ressort, auquel elle est attachée comme le sont les arbres ordinaires des ressorts ; enfin la tige de l'aiguille porte une roue plate, qui engréne dans la roue de rencontre où abboutit l'échappement à repos, dont on connoît la construction.

On connoît aussi la petite machine qui sert à arrêter les montres à secondes, jusqu'au moment où doit commencer une observation. Outre cette piéce, M. Gourdain ajoute à son horloge d'estime un cliquet brisé, qui sert à arrêter la demi-minutte lorsquelle est écoulée ; & la brisure de ce cliquet fait qu'on peut aisément le forcer à sortir de la coche où il est engagé, quand on veut remonter la demi-minutte.

Histoire de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1743. *pag.* 167.



ARTICLE XXXVIII.

Description d'un Poële de nouvelle invention extrêmement utile.

Le corps de ce Poële est de fer ou de terre. Sa longueur est de 13 pouces 7 lignes. Sa hauteur, y compris celle de sa couverture, de 15 pouces; & sa largeur de 8 pouces. Le dedans de ce poële est divisé selon sa largeur en deux parties inégales par une cloison de la même matiere, dont la plus grande qui a 9 pouces 2 lignes de profondeur, sert de foyer; & la petite reçoit la chaleur de la cloison échauffée par le feu, qui la touche par le côté opposé. Le foyer est élevé de deux pouces sur le rez de chaussée, aussi-bien que le bas de la cloison à laquelle il est exactement joint, pour empêcher que la cendre ne tombe dessous. A deux pouces au-dessus de ce foyer on peut mettre une grille de fer, laquelle puisse s'ôter & se remettre quand on veut. Sur la couverture de ce poële, il y a un double tuyau, ou plutôt deux tuyaux joints

ensemble par un seul diaphragme, dont l'un qui répond sur le foyer & sert de conduit à la fumée, s'éleve à plomb à 2 ou 3 pouces près du plancher, & se recourbant entre dans le tuyau de la cheminée de la chambre s'il y en a une, ou passe au travers de la muraille s'il n'y a point de cheminée. L'autre qui est destiné pour recevoir & répandre la chaleur dans la chambre, s'éleve seulement à un pied près du plancher. Il est couvert par-dessus, & percé de dix ou douze trous de six lignes de diametre, à un pouce près du bout, pour obliger l'air chaud qui en sort, de se répandre en rond dans la chambre. Ces tuyaux ont chacun trois à quatre pouces de diametre.

Ce poële peut être d'une très-grande utilité dans les lieux où le bois est cher. Sa construction est facile & coûte peu, parce qu'on le peut faire de fer en feuille, ou même de terre vernissée. Il peut échauffer parfaitement en moins d'un quart-d'heure une chambre d'une mediocre grandeur. L'on y peut brûler du bois, ou du charbon ordinaire en ôtant la grille ; & il est clair que ce bois ou ce charbon n'étant point soufflé par dessous, comme dans les

poëles ordinaires, il s'en consumera moins de la moitié. Si l'on veut se servir de charbon de terre, on mettra la grille, & le charbon dessus, parce que cette espece de charbon ne brûleroit pas s'il n'étoit soufflé par dessous. Les tourbes de marais ou de taneur sont fort propres pour ce poële ; elles coûtent peu, brûlent fort bien & durent long-tems sans se consumer. Ainsi en se servant de cette matiere, l'on peut tenir une chambre chaude tout un jour sans qu'il en coûte plus de quatre sous ; & ce qu'il y a de commode dans cette machine, pour ceux qui ne croyent pas bien se chauffer s'ils ne voyent le feu, on y voit le feu & la flâme sans être incommodé de fumée.

A l'égard du tuyau destiné pour augmenter & répandre la chaleur dans la chambre, les personnes un peu versées dans la physique en comprendront aisément l'usage, lorsqu'ils feront réflexion que le foyer & la cloison étant également échauffés par le feu qui les touche, raréfient l air contenu sous ce foyer, & derriere cette cloison, lequel cherchant à occuper un plus grand espace, est obligé de monter & de sortir par le haut tuyau, où il trouve moins

de

de résistance à cause de l'inégalité de hauteur des deux colonnes d'air, dont celle qui appuye sur l'ouverture d'en bas, étant plus haute, & par conséquent plus pesante que celle qui appuye sur l'ouverture d'en haut, s'oppose à la sortie de l'air par cet endroit, le suit pour occuper la place qu'il abandonne; & étant raréfié à son tour, il se fait une circulation continuelle d'air échauffé, qui se répandant incessamment dans la chambre par le haut tuyau, contribuë extrêmement à l'échauffer.

Par M. de Moralée, Nouvelles de la République des Lettres pour le mois de Mai 1699. pag. 532.

ARTICLE XXXIX.

Sur la maniere de conserver les Œufs.

DANS le premier mémoire du second volume des insectes, M. de Reaumur a rapporté quantité d'expériences qui prouvent incontestablement que les œufs peuvent être conser-

vés pendant plusieurs mois, pendant des années, dans l'état où ils étoient lorsqu'ils ont été pondus ; qu'un œuf de plusieurs mois peut être d'un aussi bon goût, aussi frais, qu'un œuf pondu du jour. L'œuf qui étoit plein quand il est sorti du corps de la poule, le devient de moins en moins à mesure qu'il vieillit. Quelque compacte que nous paroisse sa coque, elle est criblée d'une infinité de trous qui échappent à nos yeux par leur petitesse, mais dont l'éxistence est assez démontrée par le vuide qui se fait, & qui augmente journellement dans l'intérieur de l'œuf. Une humeur aqueuse transpire continuellement au travers de la coque ; & elle transpire plus abondamment dans les tems chauds, que dans les tems froids. Sur le champ on peut faire échapper de l'œuf assez de liqueur pour mouiller sa coque ; il ne faut pour cela que le mettre dans une machine pneumatique, & en pomper l'air. Or pour conserver l'œuf dans l'état d'œuf frais, il ne s'agit que de le conserver plein, d'y arrêter la transpiration ; & on l'arrête en bouchant les pores avec une matiere qui ne peut être dissoute par une liqueur aqueuse. En un mot il est

prouvé que tout vernis à l'esprit de vin, étendu sur la coque, empêchoit l'œuf de se corrompre.

Mais quelque peu que cette façon puisse coûter, & quelque certain qu'en soit le succès, elle ne deviendra utile au public que lorsqu'on y aura recours pour conserver une très-grande quantité d'œufs, que quand on en vernira assez pour fournir à la consommation journaliere; & c'est ce qui ne peut-être fait que par les gens de la campagne : au lieu qu'ils n'envoient presque aux Villes que des œufs vieux, il faudroit qu'ils n'y envoyassent que des œufs frais, que des œufs vernis. Quelque simple que soit la composition du vernis & la maniere de l'appliquer, le tout peu paroître trop embarrassant à des gens de campagne, à des paysans. Ce sont pourtant eux qu'il faut mettre en état de nous conserver les œufs.

Or on peut substituer au vernis une matiere moins chere, plus connue & aisée à avoir partout, puisque toute graisse dure est capable de produire l'effet du vernis. Il n'est point de campagne où l'on ne puisse avoir de la graisse de mouton ; & les œufs qui sont enduits de cette graisse, se conservent

frais aussi long-tems que ceux qui ont été vernis. Le suif ordinaire, celui dont on fait les chandelles, réussiroit tout aussi bien que la graisse de mouton; le meilleur n'est qu'un melange de cette graisse avec celle de bœuf. Mais on a générallement du dégoût pour le suif; il vaut donc mieux se servir de graisse de mouton fraîche, qui ne coûtera presque rien de plus que le suif ordinaire. Ceux qui voudront conserver des œufs, acheteront quelques livres de cette graisse chez les bouchers; & pour être plus sûrs de l'avoir pure, ils acheteront de celle qui n'a pas été fondue: ils la feront fondre eux-mêmes; & après l'avoir rendue liquide, ils la feront passer au travers d'un linge. En sortant elle sera reçue dans un pot de terre, dans lequel on la gardera pour s'en servir toutefois qu'on en aura besoin. Un pot de terre qui contiendra quatre ou cinq livres de cette graisse, en contiendra une provision suffisante pour enduire bien des œufs.

Chaque fois qu'on en voudra faire usage, on approchera le pot d'un petit feu, & on l'y laissera jusqu'à ce que la graisse soit redevenue liquide; c'est l'affaire d'un instant. On ôtera alors le

pot du feu ; on plongera un œuf dans cette graisse, & on le retirera sur le champ : s'il étoit bien frais, le voilà en état d'être conservé pendant plus d'une année; & ainsi successivement on plongera dans la graisse tous les œufs qu'on aura ce jour-là à enduire. La graisse se tient fluide pendant un tems assez long, pour qu'on ait celui d'en enduire un bon nombre les uns après les autres. Le lendemain on se servira si l'on veut au même usage de celle qui est restée dans le pot, & ainsi de suite.

La seule difficulté, & qui n'est pas grande, est de plonger l'œuf dans la graisse, de maniere qu'elle le touche partout, ou plutôt de maniere que quand il en sera retiré, il emporte la graisse nécessaire pour arrêter la transpiration dans tous les endroits de sa surface. Si pour le plonger on le tenoit avec une pince, les endroits touchés par la pince ne pourroient l'être par la graisse. Le remede pourtant seroit simple : on pourroient avoir des pinces dont l'attouchement ne se feroit que dans deux points ; & quand la graisse seroit figée sur tous les autres endroits, rien ne seroit plus facile & plus prompt que de porter avec une plume ou un

pinceau, une petite goutte de graisse liquide sur les deux endroits qui sont restés découverts.

Mais pour n'avoir plus à revenir à l'œuf après qu'il a été tiré du pot, on trouvera peut-être plus commode de donner à chaque œuf un lien d'un brin de fil long de six à sept pouces. On entourera l'œuf vers son milieu, c'est-à-dire, à distance à peu près égale de ses deux bouts, avec ce fil; on lui fera une ceinture arrêtée par un double nœud, lequel nœud se trouvera très-près d'un des bouts de ce fil : c'est par l'autre bout du fil qu'on tiendra l'œuf suspendu pour le plonger dans la graisse liquide. Celle qui s'attachera sur la partie du fil qui entoure l'œuf, arrêtera aussi bien toute évaporation dans cet endroit, que celle qui sera immédiatement appliquée contre la coquille. On imaginera peut-être qu'il est plus difficile qu'il ne l'est réellement, de mettre un œuf en équilibre sur un tour de fil, de faire que cet œuf ne s'échappe pas; qu'on l'éprouve, & bien-tôt ce procedé n'embarrassera aucunement. L'œuf n'a besoin de rester ainsi en équilibre, qu'un instant, que celui où on le trempe dans la graisse;

dès qu'on l'en retire, la graisse qui se fige arrête le fil, & ce fil peut servir à pendre où l'on veut l'œuf enduit, à des clouds, à des cerceaux. Rien pourtant n'exige qu'on le pende ainsi; on peut remplir des paniers, des tonneaux d'œufs, &c. sur lesquels la graisse est figée.

Qu'une paysane ait donc son pot de graisse, & la voilà en état d'enduire chaque jour les œufs que ses poules lui donneront. Mais ce à quoi il faut être attentif, c'est d'enduire les œufs, au moins le jour même qu'ils auront été pondus, & le plûtôt qu'il sera possible dans ce jour. Si on differe de quelques jours à enduire un œuf, non-seulement l'enduit ne le rendra pas frais, mais il ne conservera pas aussi parfaitement cet œuf tel qu'il est, qu'il conservera l'œuf frais. Le vuide qui y est, permet à la fermentation de se faire jusqu'à un certain point. On sçait, & sur-tout dans les cuisines, que si on examine un œuf vis-à-vis une lumiere, on voit un cercle près du bout de l'œuf qui n'est pas parfaitement frais. Ce cercle est d'autant plus grand que l'œuf est plus vieux; il est la séparation du plein & du vuide.

Il n'eſt pas néceſſaire de recommander d'arranger avec ſoin les œufs enduits dans les paniers dans leſquels on veut les tranſporter. On comprend aſſez qu'il importe que la graiſſe qui les couvre ne ſoit pas emportée ; mais ceci ne demandera preſque aucune précaution de plus que celles qu'on prend pour le tranſport des œufs ordinaires. On fait enſorte qu'ils ne puiſſent pas baloter pendant le tranſport ; on en ſçait le riſque.

Un des avantages de l'enduit de graiſſe ſur celui du vernis, c'eſt que les œufs qui l'ont reçu, cuiſent à peu près auſſi vîte que les œufs ordinaires. Dès que l'œuf ſe trouve dans l'eau bouillante, la graiſſe ſe fond ; la tranſpiration néceſſaire pour la cuiſſon, ſe fait librement & ſur le champ ; au lieu qu'elle eſt retardée par un vernis qui ne peut être que ramolli, & qui ne peut être rendu liquide par la chaleur de l'eau. Quand on retire de l'eau bouillante l'œuf qui avoit été couvert de graiſſe, le deſſus de la coquille n'eſt qu'un peu plus gras, & il eſt aiſé en le frottant avec un linge, d'emporter toute trace de graiſſe, de rendre la coquille très-ſeche ; mais ce qu'il y a d'eſſentiel, c'eſt

que ces œufs n'ont pas le plus léger goût de graisse.

C'est sur-tout par rapport aux œufs que l'on voudra conserver pour les faire couver, que l'enduit de graisse doit être préféré à celui du vernis, parce que l'enduit de graisse est bien plus facile à enlever. On pourroit tremper pendant un instant un œuf dans l'eau chaude, sans que l'embrion en souffrît, sans que la chaleur qui auroit suffis pour fondre la graisse, eût le tems de se faire trop sentir dans l'intérieur de l'œuf. Mais probablement on pourra s'en tenir à emporter le gras de l'enduit, en ratissant l'œuf; le reste s'achevera sous la poule. Si la chaleur qu'elle donne à l'œuf, n'est pas capable de rendre la graisse bien liquide, au moins la ramollira-t'elle; elle la mettra en état de céder aux efforts que font alors les parties renfermées dans l'intérieur de l'œuf pour s'en échapper. Dès qu'il est certain que les œufs qui ont été enduits de graisse, peuvent être couvés avec succès, nous pouvons espérer de voir naître dans le Royaume un grand nombre d'especes d'oiseaux des pays étrangers, & peut-être d'y en voir plusieurs s'y naturaliser : il n'y a nulle

comparaiſon pour les Voyageurs entre la difficulté d'apporter des œufs qui ne demandent que peu de place & de ſoin, à celle d'apporter des oiſeaux qu'il faut loger commodément & nourrir, & qui périſſent ſouvent en route, malgré toutes les peines qu'on a priſes pour les faire vivre.

Nous avons déja dit que toute matiere dure qui arrêtera la tranſpiration de l'œuf, le conſervera. Je dis matiere dure, parce que l'huile, par exemple, dans laquelle un œuf trempe, peut bien diminuer la tranſpiration d'une matiere aqueuſe ; mais elle ne ſçauroit l'arrêter preſque totalement, comme il le faut : car les parties de l'huile peu liées enſemble, ne réſiſtent pas aſſez à l'effort que fait la vapeur aqueuſe pour ſortir de l'œuf. Quoique toute matiere dure ſoit propre à conſerver les œufs, l'Auteur cependant inſiſte avec raiſon, ſur l'uſage de la graiſſe, comme étant de toutes les matieres la plus aiſée à avoir, la moins coûteuſe, & une des plus faciles à ôter de deſſus l'œuf.

Par M. de Reaumur, Mémoires de l'Académie des Sciences pour l'année 1736. pag. 465.

ARTICLE XL.

Sur les Machines à élever les Eaux.

LA difficulté à tirer de l'eau d'un puits, n'est grande, que lorsque le puits est profond. S'il a, par exemple, 150 pieds de profondeur, on s'appercevra bien sensiblement qu'au commencement de l'élevation du sceau plein d'eau on aura un plus grand effort à faire que vers la fin, ou l'arrivée du sceau au bord du puits, parcequ'au commencement on aura à soutenir le poids du sceau, puis celui de toute la corde, qui si elle pese 2 livres par toise, en pesera 5. pour ce puits de 25 toises de profondeur. Il est vrai que cette premiere difficulté de l'élevation ira toujours en diminuant, & sera nulle au bord du puits; mais l'action de l'homme qui tirera le sceau, sera donc fort inégale: il aura d'abord 74 livres à élever, & enfin 24 seulement, & son action aura à passer par tous les dégrés compris entre ces deux extrêmes. S'il la pouvoit conduire exactement par tous ces différens degrés, il n'y auroit

que l'inconvénient inévitable d'une action inégale toujours plus fatigante par elle-même qu'une autre égale ; mais le moyen d'attraper à chaque moment la justesse de la précision nécessaire, même seulement à peu près ?

Pour diminuer cette difficulté, on propose ici les machines suivantes.

Soit un treuil ou tour cylindrique horisontal où la corde soit attachée, & autour duquel elle se roulera à mesure que le sceau montera. Il est évident que le levier par lequel agira la puissance qui fera tourner le treuil, sera une droite, tirée du centre de celui des cercles du cylindre auquel la corde est appliquée jusqu'au centre de cette corde cylindrique elle-même ; c'est le rayon du treuil, puis celui de la corde. Si la corde pour conduire le sceau jusqu'au haut, n'a besoin de faire qu'un tour sur le treuil, ce levier est toujours le même ; mais si elle a besoin de faire deux tours, que je suppose placés l'un sur l'autre exactement, le levier est augmenté d'un second rayon de la corde, & toujours ainsi de suite à mesure que les tours se redoubleront avec la même condition. Par conséquent plus la corde feroit de tours ;

plus la puissance agiroit avantageusement ; mais c'est-là précisement le contraire de ce qu'il faudroit: car plus il y aura de corde roulée autour du treuil, moins la puissance en aura encore à soutenir, & moins l'avantage d'un plus long levier lui sera nécessaire.

De plus, quand même ces leviers croissans du commencement jusqu'à la fin du roulement de la corde, seroient croissans dans l'ordre opposé, ou de la fin au commencement, ils le seroient toujours également, ou selon une progression arithmétique, puisque leur différence seroit constante ; & l'on ne seroit pas plus sûr que ce seroit-là la maniere dont-ils devroient croître pour se proportionner toujours aux besoins de la puissance : on seroit même sûr du contraire. Il faut qu'ils croissent dans la même proportion que les longueurs de la corde soutenues par la puissance à chaque moment croissent; ou pour remettre tout dans l'ordre naturel de l'opération, il faut que du commencement à la fin les leviers décroissent toujours dans la même raison qu'il y a moins de corde à soutenir.

Il y en a toujours d'autant moins à soutenir, qu'il y en a déja plus de rou-

lée autour du treuil; & par conséquent ce treuil ne doit plus être un cylindre, mais un conoïde, tel que les divers rayons tirés de son axe à sa surface, qui seront les leviers variables de la puissance, croissent en raison renversée des parties de la surface du conoïde, couvertes par la corde à mesure qu'elle se roule. Après cela ce n'est plus que l'affaire de la géométrie, mais d'une fine géométrie, de déterminer la courbure qu'aura le conoïde, pour rendre l'action de la puissance toujours égale.

On peut former une difficulté qui n'appartiendroit gueres qu'à la spéculation. Ce conoïde cherché étant trouvé, & si l'on veut actuellement exécuté, c'est à chacune des parties de sa surface, qu'il faut que la puissance s'applique successivement pour exercer une action toujours égale: or ce n'est pas à ces points qu'elle est toujours appliquée, mais aux centres de chaque portion de corde qui les couvre; & les rayons de la corde toujours égaux, ajoutés aux ordonnées de la courbe génératrice du conoïde, en troubleront le rapport nécessaire pour l'égalité d'action de la puissance. M. Camus imagine que l'on pourroit creuser sur la surface du conoïde, de petits canaux

assez larges pour contenir la corde, & si peu profonds que le centre de la corde fût toujours à la premiere surface naturelle du conoïde.

Mais il ne faut pas trop s'arrêter à considérer l'action de tirer un seul sceau. Pour peu qu'on veuille avoir d'eau à la fois, il est plus naturel & plus ordinaire d'en employer deux, dont l'un monte & l'autre descend en même tems. On a le double d'eau dans un tems égal; & d'ailleurs l'action est beaucoup plus aisée.

Dans ce cas des deux sceaux, le treuil étant supposé cylindrique, il semble que quelque longue que soit la corde à cause de la profondeur du puits, la puissance n'aura rien à soutenir de son poids, du moins au commencement & à la fin de son action. Car quand le sceau plein commence à monter, ce qui est le moment où la puissance devroit porter le poids entier de la corde qui est toute déroulée de dessus le treuil, & où elle n'agit que par son moindre levier possible, la corde du sceau vuide, qui est alors tout en haut, est toute entiere roulée au tour du cylindre, & par conséquent agit par son plus grand levier possible pour faire descendre son sceau, &

par conféquent à élever l'autre de concert avec la puiffance qui fait le même effort. A la fin de l'action, c'eft-la même chofe renverfée. La corde du fceau plein étant roulée toute entiere autour du cylindre, la puiffance agit par fon plus grand levier poffible, & a auffi à foutenir tout le poids du fceau vuide defcendu jufqu'à l'eau. Il eft certain que dans ces deux cas extrêmes, la puiffance a de l'avantage & du défavantage par rapport au poids de la corde qu'elle foutient. Dans le premier cas, elle eft abfolument foulagée de ce poids en n'agiffant que par fon moindre levier poffible : dans le fecond, elle porte entiérement ce poids, mais elle agit par fon plus grand levier ; de forte que fi les longueurs de ces deux leviers extrêmes, font telles qu'il les faut pour égaler les deux actions du commencement & de la fin de l'élevation du fceau plein, la puiffance agira avec toute la commodité poffible, du moins dans ces deux momens les plus dangereux de tous ; & s'il eft poffible que les actions moyennes foient encor inégales, elles ne le feront que très-peu.

Quand on a les deux fceaux, il faut

les tenir toujours assez écartées, pour ne se pas rencontrer dans leur chemin, & s'embarrasser l'un l'autre. Comme ils ont chacun leur corde particuliere, égales toutes deux entre elles, elles occupent chacune sur le treuil cylindrique, un espace égal; & ces deux espaces séparés & fermés par des rondelles, sont deux especes de *bobines* qui sont alternativement ou *nuës* ou chargées de corde. Ce sont ces deux bobines qui donnent les deux leviers dont il est ici question, le moindre quand elles sont nuës, le plus grand quand elles sont entierement chargées.

L'égalité des deux actions extrêmes de la puissance, étant entierement dépendante des leviers de ces deux momens, qui seront les rayons d'une bobine nuë ou chargée, M. Camus cherche par le calcul, quel doit être pour cet effet le rapport des deux rayons. Il est clair que le premier est toujours le rayon du cylindre connu; mais le second dépend de la quantité de corde roulée à l'entour.

Il faut donc découvrir en second lieu, quelle quantité de corde sera nécessaire pour grossir la bobine au point de donner ce second rayon requis, ou

ce qui est le même, le rayon du cylindre & celui de la corde étant connus, combien il faudra que la corde fasse de tours sur la bobine.

Si tous les tours de la corde se plaçoient exactement l'un sur l'autre, auquel cas la bobine n'auroit d'étendue en longueur qu'un diametre de la corde, il seroit fort aisé de trouver combien, ou par quel nombre de tours, il faudroit grossir la bobine. Mais les tours de la corde ne se tiendront jamais dans cette disposition exacte, & ils se jetteront les uns d'un côté; les autres de l'autre, à moins que la bobine n'ait deux especes de murailles distantes entre-elles d'un diametre de la corde; ce qui multipliroit beaucoup les frottemens très-nuisibles à toute machine. La bobine sera donc moins étroite, ou ce qui est le même ici, plus longue.

Alors on peut supppofer que deux tours étant formés & posés horisontalement l'un contre l'autre, un troisiéme viendra se placer sur eux, en remplissant autant qu'il le peut le vuide qu'ils laissoient entr'eux. Il est visible que la bobine qui dans la premiere disposition auroit été grossie de trois

diametres de corde, ne le sera pas dans cette seconde de deux entiers ; & il sera très-aisé de trouver cette détermination précise.

Si l'on suppose encor que la corde étant entierement roulée dans sa bobine, ces deux dispositions différentes s'y trouvent alternativement, on trouvera le rayon requis de la bobine, ou le nombre de tous qu'il faudra que la corde y fasse, & par ce nombre qu'elle longueur, il faudra donner à la bobine. Mais il est vrai que tout cela demande des suppositions un peu arbitraires, & que la réalité qui ne s'arrange pas si exactement, pourroit bien démentir.

On a crû jusqu'à présent que l'on ne pouvoit donner un trop grand diametre à l'ouverture des soupapes des pompes, & on se fondoit sur ce principe très-vrai, qu'une certaine quantité d'eau passera plus facilement par une plus grande ouverture. Cependant M. Camus prouve que le contraire est fait possible. Voici l'éclaircissement du paradoxe.

Si la fonction d'une soupape ne consistoit qu'à laisser passer l'eau par son ouverture, le principe auroit lieu sans

aucune difficulté ; mais une ſoupape a deux autres fonctions à remplir.

1°. Il faut qu'après avoir laiſſé paſſer l'eau, & dès qu'il n'en paſſe plus, elle retombe, & ferme le paſſage par où l'eau eſt entrée dans le corps de la pompe.

2°. Il faut qu'étant retombée ſur ſon ouverture qu'elle ferme, elle porte toute la colonne qui eſt entrée.

Pour le premier effet, il lui faut une peſanteur ſpécifique plus grande que celle de l'eau, ſans quoi elle ne retomberoit pas malgré la réſiſtance de l'eau, comme elle doit faire. Pour le ſecond effet il lui faut une ſolidité proportionnée à la colonne d'eau qu'elle ſoutiendra. Les deux effets s'accordent à exiger en général la même choſe.

Je ſuppoſe une ſoupape parfaite, qui s'ouvre ou s'éleve, ſe referme ou retombe à ſouhait, qui ait préciſément la ſolidité néceſſaire pour ſoutenir la colonne d'eau entrée dans le corps de la pompe. Je ſuppoſe enſuite, que pour y faire entrer l'eau plus facilement qu'elle n'y entroit, on augmente l'ouverture de cette ſoupape. Tout le reſte demeurant le même, qu'arrivera-t'il ? En augmentant l'ou-

verture, il aura fallu nécessairement augmenter le diametre de la soupape, & par conséquent son poids. L'eau qui n'aura que la même vîtesse, & qui ne s'ouvre, ou n'éleve les soupapes que par cette force, élevera donc moins la nouvelle soupape, ou la soupape plus pesante, & le passage de l'eau sera retréci, & rendu plus difficile; tout au contraire de l'intention qu'on avoit eûe.

Histoire de l'Académie Royale des Sciences pour l'année 1739. pag. 49.

ARTICLE XLI.

Description d'une nouvelle Machine pour le nivellement entre deux lieux fort éloignés l'un de l'autre, & situés sur le même courant.

On sçait que tout lieu où l'eau va se rendre, soit d'elle-même, soit parce que l'art & l'industrie l'y conduisent, doit être plus profond, c'est-à-dire plus voisin du centre de la terre, que le lieu d'où l'eau coule, ou par sa

propre pente, ou par l'effet de quelque aquéduc. Toutes les fois donc qu'on veut conduire les eaux, il est essentiel d'examiner auparavant la détermination de leur chûte, c'est-à-dire, combien l'un des deux lieux donnés, est plus élevé que l'autre. C'est la science du nivellement qu'on emploie ordinairement pour cet effet; & l'instrument qui est appliqué à cet usage porte le nom de niveau.

On nomme la veritable ligne horisontale d'un lieu, celle qui dans tous ses points est également distante du centre de la terre; & c'est par conséquent un arc de cercle, qu'on trace idéalement du centre de la terre par le point donné, ou le lieu en question. Cela posé, trois choses sont requises pour la construction d'un niveau; 1°. Déterminer la véritable ligne horisontale de chacun des deux lieux donnés; 2°. Prolonger l'une des deux jusqu'à l'autre, par exemple, celle du lieu plus élevé jusqu'à celle du lieu inférieur; 3°. Rechercher la distance de ces deux lignes, ou combien l'une est au-dessous de l'autre.

Or la grosseur de la terre étant déterminée de maniere que son demi-dia-

metre eſt environ de 860 milles d'Allemagne, ou (860 $22916\frac{4}{5}$) 19 708 448 pieds de Paris, il eſt aiſé d'en inférer, qu'auſſi long-tems que la vraie ligne horiſontale ne ſurpaſſe pas 300 pieds de Paris, & que par conſéquent elle ne contient que trois ſecondes de la circonfférence de la terre, on peut la réputer une droite, ſans qu'il en réſulte d'erreur conſidérable. Cette ligne droite touchera la véritable ligne horiſontale d'un point donné dans ce point même; & on la nomme *la ligne horiſontale apparente*, c'eſt-à-dire de ce point.

On peut donc en toute ſûreté prendre la ligne horiſontale apparente qui eſt au-deſſous de 300 pieds de Paris, pour la véritable ligne horiſontale; mais quand elle eſt beaucoup plus grande, il faut calculer par les proprietés du cercle, de combien de lignes, de pouces & de pieds de Paris le bout extérieur de la ligne horiſontale apparente, eſt élevé au-deſſus de la véritable. Il y a long-tems qu'on a dreſſé là deſſus une table dont le contenu ſe réduit à ceci. Quand les longueurs de la ligne horiſantale apparente, continuent dans cette propor-

tion 300 600 900 1200 1500,&c. pieds de Paris, alors la ligne horiſontale apparente, s'écarte de la véritable dans cette proportion $\frac{3}{1}$ $\frac{6}{3}$ $\frac{9}{3}$ & ainſi de ſuite, lignes de Paris. Il eſt aiſé d'inférer de-là cette conſéquence : c'eſt que quand les diverſes longueurs de la ligne horiſontale apparente, ont entr'elles les mêmes proportions que la ſuite naturelle des nombres 1. 2. 3. 4. 5. leurs différentes élevations au-deſſus de la ligne horiſontale vraie, ont entr'elles les mêmes proportions que leurs nombres quarrés 1. 4. 9. 16. 25. &c. & avec cette ſeule connoiſſance, il n'y a rien de plus aiſé que de faire uſage de cette table.

Or comme pour niveller, il faut avant toutes choſes déterminer exactement la ligne horiſontale vraie des deux lieux donnés, & prolonger l'une juſqu'à l'autre, un inſtrument par lequel on pourroit exécuter toutes ces choſes directement, auroit ſans contredit la plus grande perfection requiſe. Mais comme il eſt impoſſible, ſoit qu'on ſe ſerve des diopptes ou qu'on ne s'en ſerve pas, de diriger la vûe ſuivant une ligne circulaire telle qu'eſt la ligne horiſontale vraie, puiſque la vûe

ſe

se fait suivant une ligne droite, telle qu'est l'horisontale apparente; on s'est contenté dans les diverses especes de niveaux qu'on a inventés depuis 80 ans, de chercher la ligne horisontale apparente d'un lieu, & le moyen de la prolonger suivant l'exigence du cas. Cela étant trouvé, on travaille à déterminer le point de la ligne horisontale vrai, dont on a besoin pour résoudre le problême hydraulique dont il s'agit.

Ici l'Auteur s'arrête à examiner, pourquoi les niveaux des Anciens étoient si fort au-dessous des inventions des Mathématiciens modernes en ce genre. Il en allégue pour raisons; 1°. La petitesse de leurs niveaux, avec lesquels *Riccioli* convient qu'il étoit aisé de commettre des erreurs de 5 jusqu'à 30 minutes. 2°. Leurs dioptres n'avoient point de lunettes d'approche, qui ne sont inventées que depuis 140 ans: ainsi dans un grand éloignement, ils ne pouvoient reconnoître avec certitude le point auquel ils visoient. 3°. Quand même les anciens Auroient eu d'aussi bons instrumens que les Modernes, il leur auroit toujours manqué des connoissances essentielles. Ils n'avoient aucune idée de la véritable grandeur

de la terre; donc ils ignoroient l'art de construire les tables dont nous avons parlé: ils n'avoient jamais oui parler de la réfraction des rayons de la lumiere; & par conséquent ils confondoient toujours le lieu apparent avec le lieu véritable. En voilà bien plus qu'il n'en falloit pour déconcerter toutes leurs opérations.

Il est tems d'en venir à l'invention de M. Kühn; voici comment il y a été conduit. Dans un Ouvrage Allemand sur l'origine des fontaines, il avoit proposé une nouvelle méthode d'examiner la vraie ligne de la terre, par le moyen d'une nouvelle espéce de niveau placé successivement suivant toute la longueur d'un fort grand fleuve, depuis sa source jusqu'à son embouchure dans la mer. Mais M. Kühn, tout en proposant ce projet, sentoit fort bien, & plusieurs Sçavans le lui firent aussi remarquer, que l'imperfection des niveaux qu'on a eus jusqu'à présent, en empêche l'exécution. Il forma donc aussi-tôt le dessein d'inventer une nouvelle machine, dont on pût observer l'effet desiré avec promptitude, & à peu de frais. Ses soins ont été suivis d'un très-heureux succès: car il

assure que sa machine est telle, que dans un espace de 100 milles d'Allemagne, il ne sçauroit se commettre d'erreur sensible; il s'y est proposé surtout, de trouver le moyen de déterminer exactement la ligne horisontale vraie d'un lieu, sans s'embarrasser de la ligne horisontale apparente.

Pour se former quelque idée de cette machine, il suffit de sçavoir qu'il faut construire d'abord deux petits bateaux plats, de même figure & de mêmes dimensions, & faire vers le milieu de leur partie antérieure, une ouverture quadrangulaire d'un pied de haut, & de deux de large, mais dont la largeur inférieure soit au même niveau que le fond du bateau. Il faut ensuite qu'il y ait un conduit de bois, qui communique avec l'eau extérieure, qui ait vers le milieu un espace d'environ un pied sans trous, mais que vers les extrémités il y ait cinq ou six trous ronds d'environ un demi-pouce de diamétre, par lesquels l'eau entre dans le conduit à la même hauteur, où elle est autour des bateaux. Après-quoi, à l'aide de divers tuyaux de cuir & de verre, dont l'Auteur enseigne l'usage, il met en œuvre des Observateurs qui étant

une fois ſtylés à cette manœuvre qu'il eſt aiſé de leur apprendre en deux ou trois jours, peuvent en une heure faire cinq fois leurs expériences, chaque fois à mille pieds de diſtance, & par conſéquent en quinze heures, dans un beau jour d'Eté, ſoumettre à leur examen hydraulique 75000 pieds, c'eſt-à-dire, au-delà de trois milles d'Allemagne. Cette méthode eſt un peu compoſée; & ce ſera à l'expérience à la juſtifier. L'Auteur eſt néanmoins perſuadé, qu'on la trouvera débarraſſée de tous les obſtácles qui arrêtoient juſqu'ici, dans de ſemblables entrepriſes, n'y ayant ni vallées, ni montagnes, ni bois, ni marais, qui puiſſent interrompre, ni même retarder cette opération, laquelle étant une fois bien exécutée, produiroit des conſéquences entiérement utiles à la Géographie.

Par M. Kühn, Nouvelle Bibliothéque Germanique pour le mois de Mars 1750. pag. 133.

ARTICLE XLII.

Description d'une nouvelle maniere de trouver des Fontaines.

LA méthode que l'on a en Artois de percer la terre avec un teriere, est très-commode, & a de grands avantages. Par ce moyen on fait des puits excellens, sans qu'il soit nécessaire de les faire bien profonds. On a souvent le plaisir de voir l'eau s'élever au-dessus de la surface de la terre, quelquefois jusqu'à dix ou douze pieds ; & cela se fait à petits frais, lorsqu'on a les instrumens nécessaires.

Il est inutile de dire, qu'il ne faut rien tenter dans les endroits où on est assuré de trouver des pierres dures. Ce n'est que dans une terre noire, ou dans l'argile, ou dans une terre blanche qu'on travaille utilement. On peut néanmoins réussir aussi dans les endroits où il se rencontre du sable & du gravier, pourvû que les bancs n'en soient pas trop profonds ni épais.

Après avoir choisi le terrein où l'on croît avoir de l'eau, il faut creuser un

puits, jusqu'à ce qu'on arrive à une terre ferme qui n'a point encore été remuée. Ce puits doit avoir six pieds de diamétre, afin qu'on puisse y placer commodément l'ouvrier, qui a soin de nettoyer & de vuider le teriere toutes les fois qu'il est plein, & qu'on le retire de la terre.

On met sur l'ouverture de ce puits deux bois assez forts pour porter une grue. Ensuite on plante un petit teriere perpendiculairement sur la terre que deux hommes commencent à percer en tournant, & en enfonçant le teriere, comme si on perçoit du bois. Quand on sent que le teriere est plein de terre, on le retire avec la grue hors du trou qu'il vient de faire; & l'homme qu'on a placé dans le puits, vuide le teriere & le nettoie avec un instrument de fer arrondi par le bout, & proportionné au creux du teriere.

Lorsqu'on a percé dix ou douze pieds, ou même davantage, on prend un plus gros teriere, qu'on emploie & qu'on nettoie de la même maniere que le puits, & avec lequel on élargit le trou qu'on a déja fait; ensuite de quoi on fait entrer dans le trou un tuyau de bois d'aulne ou de chêne, pour contenir les terres.

Le petit teriere doit avoir un pouce & trois quarts de diamétre de dehors en dehors ; & on s'en sert jusqu'à ce qu'on ait trouvé l'eau de source. Le gros teriere doit avoir trois pouces & demi de diamétre de dehors en dehors.

Après qu'on a fait entrer dans la terre, à telle profondeur que l'on veut, le tuyau de bois, on met dans le creux de ce tuyau le petit teriere, & on continue à percer la terre, jusqu'à ce qu'on soit arrivé au bout de la barre de fer, à laquelle le teriere est attaché de la maniere qu'on dira ci-dessous. Quand on l'a retiré & nettoyé, on le remet dans le trou qu'il vient de faire, & on joint une autre barre de fer à la premiere, & une troisiéme à la seconde ; ainsi du reste ; & si on ne trouve point d'obstacles, on peut percer jusqu'à deux cens pieds dans la terre. Il faut retirer & nettoyer le teriere toutes les fois qu'on croît qu'il est plein de terre.

Les terieres doivent être longs de deux pieds pour leur creux ; & les barres de fer ausquelles on les attache, & qui s'attachent les unes aux autres, doivent être longues de dix à onze pieds : elles doivent être rondes, & avoir un pouce de diamétre. Il faut employer le

fer le plus fort, afin qu'il puiſſe ſouffrir les efforts de deux hommes, & même de davantage en cas de beſoin.

Lorſqu'on a trouvé l'eau de ſource avec le petit teriere, on ſe ſert du gros teriere pour élargir le trou qu'a fait le petit, & pour faciliter ainſi le cours de l'eau.

Si en forant on rencontre quelque caillou ou du gravier qui empêche le teriere de pénétrer, il faut ſe ſervir d'un autre teriere fait en forme de langue de carpe ou de ſerpent: voici comme on le fait. Il faut prendre une barre de fer de la largeur de quatre pouces ou environ, & la bien battre ſur l'enclume à la longueur de deux pieds, en aiguiſant les deux côtés pour couper comme un fort couteau. Après cela, ayant remis dans le feu le fer qui a été battu, il le faut tordre juſqu'à ce qu'il vienne à la groſſeur du petit teriere; par-là cette barre de fer devient comme une vis large, profonde & tranchante. Elle a aux bouts des antoiſes, une pointe qui faiſant par le bas comme la langue d'une carpe ou d'un ſerpent, s'enfonce dans la terre, tandis que les côtés tranchans briſent les cailloux & le gravier; les eſpaces qui

sont dans les antoises, se remplisent de pierres, de cailloux & de gravier, qu'on ramene quand on tire cette sorte de teriere pour le nettoyer & vuider, comme on a déja dit.

La manivelle du teriere ne doit pas excéder en longueur trois pieds & demi; il la faut creuser par-dessous, pour y faire entrer le bout de la barre de fer. Les barres de fer s'attachent les unes aux autres avec deux chevilles de fer qui ont des vis au bout, & qu'on ferme avec des écroux le plus juste qu'il se peut.

Pour retirer les terieres hors de la terre lorsqu'ils en sont pleins, on en détache la manivelle, & on attache le crochet de la corde de la grue à une anse traversée d'une cheville de fer, qui est mise dans un des trous, où les barres s'enchassent par le bout les unes dans les autres.

Quand le teriere rencontre la terre blanche qu'on appelle la marne, on est presque sûr de trouver de bonne eau. On a trouvé assez souvent de l'eau avant que d'arriver à la marne; mais ce n'est qu'une eau morte & dormante, qui n'est pas bonne, & qui ne s'éleve point comme celle qui est dessous la marne.

Quand on a percé la marne, l'eau monte tout le long du teriere avec tant de rapidité, que bien ſouvent il faut que les ouvriers ſortent des puits avec précipitation, pour n'en être pas incommodés. Pour nettoyer le trou que les terieres ont fait, on y deſcend la langue de carpe juſqu'au fond, & on la tourne & retourne dans la marne plus d'une fois, pour en détacher les morceaux de pierre qui pourroient avoir été ébranlés, qui par la ſuite des tems pourroient ſe détacher & boucher le canal. Les barres de fer auſquelles on attache les terieres, quoique longues de 100 & 200 pieds, ne ſe rompent point quand on perce la terre, parce qu'on a ſoin de vuider & de nettoyer les terieres toutes les fois qu'ils ſont pleins.

Si par haſard l'on rencontroit du ſable mouvant, il faudroit y enfoncer un tuyau de chêne aſſez long pour pénétrer tout le banc du ſable mouvant, & percer la terre qui eſt au-deſſous; quand cela ſera fait, on y fera deſcendre un teriere en forme de cylindre de fer creux en dedans comme une ſeringue, long de deux pieds, & enchaſſé aux barres de fer comme les autres terieres. Ce cylindre doit ſe terminer

presque en pointe, pour pouvoir pénétrer plus aisément dans le sable. Par le dessous il doit être fermé d'une soupape, qui s'ouvrira pour y laisser entrer le sable, & qui se fermera comme dans les pompes, quand on retirera le cylindre pour le vuider.

Pour ce qui regarde la cause physique de ces fontaines, il n'est pas probable qu'elles viennent toutes de la mer par le moyen de l'air qui pese sur sa surface. Si cela étoit, il faudroit que l'eau de ces fontaines montât & descendit de tems en tems comme les barometres, l'air ne pesant pas toujours également : il est plus vraisemblable qu'elles viennent de certains étangs ou lacs souterrains, qui sont dans le sein des montagnes, & que les jets d'eau ne sont produits, que par la pesanteur de l'eau ainsi renfermée.

Mémoires de Trévoux, Avril 1703. pag. 647.

ARTICLE XLIII.

Nouvelle Machine pour faire ſortir le mauvais air des Vaiſſeaux.

TOUT air renfermé devient bientôt nuiſible, ſurtout s'il paſſe ſur des eaux croupiſſantes, & plus encore lorſque pluſieurs perſonnes le reſpirent. C'eſt ce qui rend les puits, les cachots, & principalement les vaiſſeaux ſi malſains. Soit que la diminution de l'élaſticité, la perte de ce principe ſingulier, & peut-être nitreux, qui rend l'air néceſſaire à la vie, ou enfin le mélange de particules corrompues qu'il entraîne avec lui dans les poumons, & fait paſſer dans notre ſang, produiſent ces effets; il eſt certain qu'il exiſte. Du fond de calle, s'élevent des exhalaiſons empeſtées, qui ſouvent ôtent la vie à ceux qui en approchent, & qui ſe joignant à celles des Matelots malpropres & malades, contribuent à rendre ſur Mer le ſcorbut ſi commun & ſi pernicieux.

On a fait diverſes tentatives pour remédier à ce mal. Il ne s'agit que de

chasser l'air corrompu, & d'entretenir une succession d'air frais. Le moyen le plus usité consiste à approprier des voiles en forme d'entonnoir, de maniere qu'elles reçoivent l'air que le vent pousse contre les véritables voiles, & le renvoyent dans l'intérieur du vaisseau. Cette méthode a plusieurs inconvéniens. 1°. Elle exige un grand nombre de gens. 2°. Elle ne peut avoir lieu que de jour & dans le beau tems. 3°. Elle est inutile sous l'équateur, à cause des calmes qui y regnent. 4°. Elle ne fait passer l'air frais que dans le dessus du vaisseau, ne l'introduit point dans les parties les plus enfoncées, & quelquefois n'a d'autre effet que celui de l'eau fraiche mêlée avec de l'eau puante; elle augmente l'infection. 5°. Enfin elle est nuisible aux malades, qu'elle glace par le transport subit d'un air froid & impétueux.

La machine dont nous allons parler, & dont M. Sutton est l'Inventeur, n'est sujette à aucune de ces incommodités. On sçait à quel point le feu raréfie l'air, & avec quelle promptitude l'air extérieur prend la place de celui qui est raréfié. Voyez avec quelle force le vent entre par la moindre ouverture dans

une chambre où il y a un grand feu. Ce principe est connu ; il est même le fondement de plusieurs machines : voyons comment M. Sutton a sçu en faire usage pour la sienne.

Dans tous les vaisseaux il y a une chaudiere proportionnée à la grandeur du vaisseau, & qui sert à apprêter les alimens de l'équipage. Le foyer & le cendrier qui sont au-dessous de la chaudiere, peuvent tous les deux se fermer par des portes de fer. Si sous le cendrier on approprie un tuyau qui donne des branches aux diverses branches du vaisseau, & qui par une de ses extrémités communique au fond de calle, le feu en raréfiant l'air du fourneau, attirera celui de tous les endroits où les tuyaux s'ouvriront. Cet air raréfié, & chassé de la cheminée par l'effort du feu, sera remplacé par de nouvelles colonnes d'air frais. Ainsi il se fera une succession continuelle de l'air de l'atmosphère. Les tuyaux une fois appliqués, n'exigeront ni soins, ni dépense ; & le feu qui sert au besoin de l'équipage, suffira pour en entretenir l'action. Les autres cheminées du vaisseau pourront servir au même usage, si l'on pratique derriere les grilles des

ouvertures, auſquelles communiquent des tuyaux ſemblables aux précédens. Pour ſe convaincre que ces tuyaux agiſſent, il n'y a qu'à approcher de leurs diverſes branches des chandelles allumées. Leur flamme eſt attirée avec impétuoſité, & éteinte ſur le champ.

La deſcription que nous venons de faire, ſuffit pour donner une idée de cette machine, & il ſeroit inutile d'expliquer comment M. Sutton diſpoſe ſes tuyaux. Il ſera facile à ceux qui ont le ſoin des vaiſſeaux, de varier cet arrangement qui eſt arbitraire.

Les expériences ont répondu à cette théorie ; & l'Auteur rapporte pluſieurs atteſtations favorables à M. Sutton. Mais ce qui prouve que cette machine eſt préférable à toutes celles dont on s'étoit ſervi juſqu'à préſent, c'eſt que l'Amirauté d'Angleterre a donné ordre à tous les vaiſſeaux du Roi, de ſe pourvoir de la nouvelle machine.

Journal Britannique pour le mois de Février 1750, pag. 82.

ARTICLE XLIV.

Invention d'une nouvelle Pompe marine extrêmement facile à construire & à manœuvrer.

QUOIQUE la Pompe qu'on va proposer puisse être d'usage partout, on l'appelle marine, parceque la navigation & le commerce sont un objet supérieur à tout, & que réellement on l'a d'abord tournée de ce côté-là.

D'abord la Pompe que l'on propose, est quarrée, triangulaire même si l'on veut, quarrée longue trapeze, lozange, pentagone, hexagone, octogone, point ronde en un mot, quoique ronde encor ou ovale, si on le veut absolument, la figure étant ici tout ce qu'il y a de plus indifférent.

Ce que l'on doit observer, c'est que pour une pompe ronde, il faut un bois choisi, des outils choisis, des ouvriers uniques & des frais à proportion, c'est-à-dire triples par ces trois endroits.

Avec 4, avec 5, avec 3 planches quelconques simplement dressées, & médiocrement

médiocrement polies, tout meunier, charpentier, apprentif, peut aisément construire une pompe quarrée ou triangulaire. Un simple mousse de vaisseau la construira; & ce qui est plus estimable, la radoubera, la refera: car loin de la terre & des ports, une pompe qui crêve, qui se fend, qui s'use, se trouve inutile, & souvent au moment du plus grand besoin; & souvent on se trouve dans des besoins extraordinaires.

La pompe en question est une pompe sans façon. Il ne faut que des clous, des chevilles, des sangles avec du linge gaudroné, suifré, graissé dans les joints ou dans les fentes accidentelles. Les planches doivent être épaisses, & peuvent être minces: car on ne veut point de servitude. Seulement si elles sont minces, on les revêtira d'une double, triple, ou quadruple enceinte des mêmes planches avec du gaudron, couroi, graisse, &c. entre deux. Un trou, une fente se couvrent de même en dehors sans façon.

La forme de la pompe détermine celle du piston. C'est un simple billot de bois, simple ou formé d'un assemblage de planches, taillé ou façonné

pour entrer dans le corps de la pompe ; avec un manche, baton, ou verge de fer implantée au milieu du billot pour le faire aller haut & bas. Car du reste point de soupapes ni clapets, &c. audit corps de piston, qui ne doit qu'attirer l'eau à sa suite & la refouler, ou simplement fouler, pousser de haut en bas.

Il faut pourtant des soupapes à une pompe : il en faut deux, toutes deux à l'endroit le plus bas du corps de pompe, l'une permettant à l'eau du fond de cale d'entrer dans ce corps, & l'autre vis-à-vis lui permettant de sortir tout de suite, repoussée par le piston dans un canal horizontal qui a mene dans la mer même au niveau du fond de cale, sans avoir la peine de l'élever dans un canal au-dessus du niveau de la mer.

Mais cela suppose bien des affaires ; me dira-t-on ; & d'abord il suppose que le vaisseau sera percé dans son bordage à fond de cale, & sous la ligne d'eau, chose à laquelle un Marin ne peut penser sans frémir.

Un trou cependant n'est rien ; pourvû qu'il soit bouché. Tout vaisseau a des trous ; mais ils sont bouchés. Chaque planche bouche un trou grand

comme elle ; & un vaisseau ne périt pas à chaque coup de canon, qui lui fait un trou d'autant plus dangereux, qu'il est souvent grand, inégal, bisarre & accidentel, au lieu qu'un trou fait exprès, & avec art, a cent bouchons tout prêts, & tous convenables & ajustés.

D'abord nos deux soupapes sont des bouchons appropriés ; on en peut mettre trois, quatre ; & dans toute la longueur du canal d'issue : à l'issue même, on peut, lorsque la pompe ne joue pas, fermer la principale soupape, & en fermer deux & trois avec des crochets, verroux, serrures qui forcent un peu. On peut mettre à l'issue ou ailleurs une *mauge* ou *maugere*, comme aux *dalots* des ponts qui sont des trous au vaisseau, par où l'eau peut entrer de gros tems. Ces mauges sont des poches de cuir, qui s'ouvrent en dehors lorsque l'eau sort du vaisseau, & se tiennent cordées, affaissées, fermées hors de-là. On peut avec un peu d'air, & sans trop de façon, les disposer comme ces fils de fer en cône, qui laissent entrer une souris, & l'empêchent de sortir.

On peut, & c'est le mieux, sans chicanner les imaginations, & pour les

tranquilliser, mettre tout d'un coup un bon robinet, & deux si on veut, entre la pompe & la mer. On ouvrira le robinet pour pomper, on le tiendra fermé hors de-là : est-ce une servitude? Les pompes ordinaires en ont bien d'autres.

Encore même les Navigateurs Hollandois sont-ils plus familiers que cela avec la mer : ils la connoissent, ils y sont nés ; & leur pays n'est qu'un millier de trous par où la mer a droit de les noyer sur terre, où ils dorment tranquillement à l'abri de leurs digues qui leur rebouchent tout. Aussi quand le feu prend dans leurs vaisseaux à fond de calle ou entre-ponts, ils n'y font point de façon : ils font, & le sçavant & judicieux Witsen conseille de faire un trou à fond de cale, ou sous la ligne d'eau, uniquement pour avoir la mer plus à la main, & n'avoir pas la peine de la puiser hors du vaisseau, vous disant froidement, qu'on rebouche bien ce trou quand le péril du feu laisse le tems de penser à celui de l'eau qui entre par ce trou tout le tems qu'il est ouvert.

Or si l'on a besoin quelquefois d'un trou pour faire entrer la mer dans un

vaisseau, il seroit bien plus sage de laisser un ou deux, ou trois pareils trous toujours faits, mais faits non à la hâte, & par un mal-adroit, mais à loisir, à dessein, avec art, dans l'endroit le plus convenable, en *cousant*, c'est le terme, de bons & forts madriers en façon d'ourlet autour de ces trous, comme on fait aux trous des *escaliers* ou des *amues*, & y mettant une porte, soupape ou robinet, capable de donner autant & aussi peu d'eau qu'on le voudra dans un besoin. Or on profiteroit de ces trous pour nos pompes, qui sont un besoin constant & journalier.

Mais quel est donc le but de faire sortir l'eau immédiatement par le fond de cale, même dans la mer? Le but est d'imiter la nature, qui fait toutes choses par le chemin le plus court, le plus facile, le moins coûteux, & de rendre une machine utile le moins machine qu'il est possible.

Les pompes de vaisseau élevent l'eau par de longs tuyaux par-dessus les ponts, d'où elle retombe ensuite dans la mer avec fracas comme une belle cascade. On a vû telle pompe de vaisseau élever l'eau de 30 à 40 pieds; les moindres l'élevent de 15, 20 ou 25:

auſſi faut-il 12, 16, 20 & 30 hommes & plus, en action ou en relais, ſuant à groſſes gouttes, & ſouvent tombant de laſſitude, ſurtout ſi pendant ce tems-là il faut que 2, 3 & 4 pompes marchent, & que les mouvemens de la mer contrarient ces hommes dans leur mouvement, & les rendent plus occupés encore à s'empêcher de tomber, ou les font tomber malgré eux; & ſi encore pour ſurcroît de travail ils ont le feu, le canon de l'ennemi, & ſes coups de main à combattre, outre l'inondation de la ſentine.

L'ennemi même qui voit ces belles caſcades durer, groſſir, ſe multiplier, prend courage, & dit: voilà un vaiſſeau qui nous revient, & qui ſera bientôt hors de combat; la nouvelle pompe n'aura que les poiſſons témoins de ſon jeu ſouterrain ou ſoumarin.

D'abord elle ne ſera pas longue de plus d'un pied au-deſſus de ſes ſoupapes, & elle n'élevera l'eau que de 4, 5 ou 6 pouces. Cela n'a ſûrement rien de fatiguant, ni qui demande beaucoup de mains. Elle n'a pas la peine du détour ou de l'élévation; elle rejette l'eau par où elle eſt entrée, par un plus court chemin même. On pourroit abſo-

lument la faire entrer dans la mer, à côté de laquille, au travers si on vouloit, ou enfin à l'extrémité du platfond, à la naissance des *fleurs* ou des *genoux* entre deux *varangues*.

Mais la mer va de toute sa force combattre cette eau, la repousser dans le vaisseau, & l'empêcher d'en sortir: qui en doute? il seroit singulier qu'on en fût venu là, sans avoir prévû cette terrible difficulté, à laquelle cependant on ne balance pas à répondre *oui* & *non*.

Mais évaluons la résistance de la mer contre l'eau qui est repoussée par un piston. C'est une colonne d'eau marine, dont la base est, supposons, d'un demi-pied en quarré, & la hauteur, 12, 15 ou 18 pieds, qui est le tirant d'eau d'un vaisseau, ou la profondeur du fond de cale au-dessous de la ligne d'eau, ou ligne de flottaison, ou surface de la mer. C'est donc une colonne d'eau à surmonter de 16 pieds ou de 32 pieds, par exemple, de hauteur, sur un demi-pied de base, & qui fait le poids juste de 30 demi-pieds quarrés ou cubiques.

L'eau marine pese 76 livres le pied cube. Le pied cube contient huit demi-pieds cubes; & 32 demi-pieds font 4

pieds d'eau, c'eſt-à-dire, 304 livres de poids, & de force réactive de la mer contre le piſton. Un homme en levant à 25 livres de force; en pouſſant de haut en bas, il en a bien 40. Or ici il n'y a qu'un demi-pied d'eau à élever de 6 pouces, ce qui fait un demi-pied cubique d'eau, & environ 9 à 10 liv. à élever; ce qui ne paſſe pas la force d'un enfant. Mais pour pouſſer l'eau dans la mer, il faudroit 7 à 8 hommes; & en y employant une bringuebale convenable, un ou deux hommes ſuffiroient pour vuider 9 à 10 liv. d'eau par chaque coup de piſton, ce qui eſt beaucoup.

Ce n'eſt pas là le dernier mot; & le calcul eſt fort enflé en faveur de ceux qui voudroient s'en défier. En Géométrie les proportions valent mieux que le calcul. Quelle que ſoit la colonne d'eau à ſurmonter, les pompes ordinaires en ont une plus grande à vaincre, à remuer, & ſurtout à porter; la choſe eſt de droit. De droit la nouvelle pompe n'a que la hauteur du tirant d'eau à vaincre; & de droit les pompes ordinaires ont le niveau de l'eau à ſurmonter.

Dans la pratique, c'eſt toujours 4, 5 &

& 6 pieds, & quelquefois 10 deplus; n'y en eût-il qu'un, c'est toujours un pied d'eau, & la force de deux hommes dans une pompe de 6 pouces de calibre. Il est toujours contre les bonnes régles de faire avec plus ce qu'on peut faire avec moins, surtout dans des opérations coûteuses d'elles-mêmes & pénibles. Dans la pratique même, un pied de plus de charge, sur 15 ou 20 pieds, acheve d'écraser tout, & exige souvent le double de gens pour le supporter. Il ne s'en manque souvent que d'un pouce & d'une ligne pour qu'un poids atteigne au point d'élévation où on veut le placer; & manque de cette ligne, on est obligé de le laisser retomber, ou de forcer tout, & de s'incommoder pour toute la vie.

Il y a bien d'autres avantages dans la nouvelle pompe. C'est dans un canal de bois, de cuivre ou de plomb, que les pompes ordinaires élevent l'eau par aspiration ou par refoulement. Or dans des tuyaux étroits, l'eau marine, surtout à cause de son sel, sable, bitume, essuye des frottemens & des contre-efforts bien grands; surtout dans les refoulemens qui forcent les parois des

tuyaux, à cause de l'incompressibilité de l'eau.

Dans un tuyau étroit, l'eau est une masse comme solide. L'eau environnée d'une grande eau, conserve toute sa liquidité : elle ne frotte rien, parce que rien ne l'arrête, l'eau qui l'environne se laissant entraîner, & favorisant tout-à-fait son mouvement, le partageant même comme pour l'anéantir & le réduire à rien ; de sorte que de proche en proche l'eau se perd dans l'eau, & il n'y paroît pas plus qu'à la surface, qui n'en croît pas d'un millionieme de millionieme de ligne, surtout si on ne la pousse point avec trop de vivacité.

Car on peut s'y ménager autant qu'on veut. Les pompes ordinaires ont besoin d'être engorgées d'eau, & qu'on y en jette avant que de les faire jouer ; & quand elles jouent, elles se dégagent & lâchent toute leur eau, pour peu qu'on cesse de s'épuiser à les faire aller vîtement. Celles-ci prendront toujours, à cause du peu de jeu & de la justesse, à proportion qu'on pourra donner au piston. En tout cas ne prenant pas, elles n'ont point de charge à porter. Mais au moment critique où

l'on repoussera l'eau dans la mer, on pourra faire durer une heure, si on vouloit, cette opération, & s'endormir dessus sans rien craindre. Tout cela calculé réduiroit bien à l'action d'un seul homme, d'un enfant même, le calcul ci-dessus qui nous en donnoit deux. L'essentiel est, qu'ici l'eau n'est point soulevée & portée en masse tout d'une piéce, & qu'elle reste à chaque instant en équilibre avec celle qui l'environne ; ce qui réduit la résistance à beaucoup moins que nous ne disons ; encore est-ce-là son mauvais côté.

Dans le cas critique du mouvement du vaisseau, & lorsqu'il marche, qui est le tems où l'on pompe le plus, & où les pompes sont plus difficiles à manœuvrer, celle-ci n'aura point, ou très-peu de résistance à surmonter de la part de la mer, à laquelle le vaisseau se dérobe d'autant plus, qu'il fille davantage. Ceci mérite de l'attention ; il n'y a rien de merveilleux, il n'y a que du bon.

Supposons une, deux, trois ou quatre pompes placées le long de la quille avec un canal, qui vers l'arriere-fourche en deux, l'un allant rendre à *stri-*

bord, l'autre à *bas-bord*, c'eſt-à-dire, à droite & à gauche de l'arriere. Si le vaiſſeau va vent-arriere, on ouvrira les deux robinets des deux canaux d'iſſue. Si le vaiſſeau va vent largue, ou au plus près de bas-bord à ſtribord, on ouvrira à bas-bord : s'il va de ſtribord à bas-bord, on ouvrira à ſtribord ; & jamais le ſillage ne ſera retardé, & toujours il aidera & ſera aidé.

Si bien aidé au reſte, qu'il n'y a pas de barque, gondole, canot, chaloupe, galere même, galiotte & brigantin, qu'on ne fît aller avec de pareilles pompes ſubſtituées aux rames. Tout ce que nous venons de dire eſt éprouvé, non dans la mer, mais dans des eaux aſſez profondes.

Et comme la pompe n'éleve point l'eau au dedans de ſon canal, ſi ce n'eſt de 34 ou 35 pouces, on la peut faire fort courte, ce qui débarraſſe le vaiſſeau d'autant ; & on peut d'autant plus l'aggrandir comme un coffre haut d'un pied, large & long d'autant, de deux même, & de trois, ſi on veut, pour vuider un tonneau d'eau d'un ſeul coup de piſton, qu'on feroit deſcendre alors avec un cric ou avec un poids, ou par maniere de preſſoir. Le fond de

cale tout entier pourroit devenir le corps de pompe, & un seul coup de piston vuideroit alors toute son eau.

Mémoires de Trévoux, Juin 1745;
pag. 1049.

ARTICLE XLV.

Observations sur l'art de mesurer le sillage des Vaisseaux.

On se persuade que si le problême des longitudes étoit résolu, il ne manqueroit plus rien à la navigation. Ce seroit un grand avantage; mais ce ne seroit pas assez pour déterminer sûrement dans toutes les conjonctures le pointage de la carte. Si les longitudes n'étoient connues que par les étoiles ou par la lune, comme la latitude est connue par la hauteur méridienne du soleil, que feroit-on dans ces tems obscurs, où pendant des semaines entieres on voit aussi peu le Ciel que la Terre? Les longitudes & les latitudes sont alors également inutiles, & il n'est pas possible de les observer. Le sillage & la boussole sont toute la ressource des Pilotes.

On appelle fillage, le chemin que parcourt un vaiſſeau ſous voiles, parce que c'eſt un fillon qui diſparoît à meſure qu'il eſt tracé. Il eſt donc d'une extrême conſéquence de ſçavoir eſtimer ce chemin.

On n'a pas négligé juſqu'ici cet article de l'art de naviguer, mais on ne s'y eſt pas pris comme il convenoit; & c'eſt ce qui a empêché de réſoudre ce problême avec tout le ſuccès qu'on auroit deſiré. L'eſtime du fillage, après tant de recherches, eſt demeurée aſſez incertaine.

Il ſemble que le mouvement compoſé qui produit le fillage, ſoit très-ſimple; mais il ne l'eſt pas. Dès qu'on a vû un vaiſſeau ſous voiles, & faiſant route avec un vent frais, on ne ſçauroit ignorer que ce vaiſſeau, à meſure qu'il avance, plonge un peu de l'avant, & ſe releve tout de ſuite; c'eſt ce qu'on appelle *tangage*. Ces répétitions ſont continuelles, & doivent être évaluées dans la réſolution du problême du fillage, lequel devient par-là plus compliqué. Les marées & les courans augmentent encore l'embarras; c'eſt pour lever toutes ces difficultés, que l'on examine ici les divers mouvemens, où le navire à flot eſt expoſé.

Le mouvement qui frappe d'abord la vûe des Spectateurs, est le mouvement qui provient des vagues ou des houles de la mer. Cet élément, dans sa plus grande tranquillité, n'a jamais une surface parfaitement unie. Il s'éleve & s'abbaisse successivement, & forme des ondes; c'est ce qui s'appelle la *houppée* en terme de Marine. Dès que le vent souffle un peu fort, les ondes deviennent des houles, & le vent continue à fraîchir; toute la mer se couvre de vagues qui écument, & qui grossissent de plus en plus. Ainsi le navire porté par les vagues, & poussé par le vent, monte, s'abbaisse, & ne laisse pas de cingler, c'est-à-dire d'avancer. Il tombe & retombe toujours avec plus d'ardeur, jusqu'à ce qu'il aille aussi vîte que la houle, & sans interruption. S'il est mal construit, & qu'il ne puisse pas acquérir ce dégré de vîtesse, les chûtes dont nous parlons sont quelquefois si brusques, qu'il est en danger de s'entr'ouvrir.

On ne sçauroit disconvenir, que soit que la mer soit agitée, soit qu'elle soit calme, il n'y ait toujours du *tangage*; & si on y ajoute, comme on doit, les courans & les Marées, qui sont des-

courans plus réglés, & mieux connus le long des côtes, il eſt évident que toutes ces conſidérations miſes enſemble, montrent que le problême du ſillage eſt un problême des plus compliqués. L'Auteur ne promet pas de le réſoudre parfaitement dans toutes ſes parties; mais il eſpere trouver mieux que tout ce qu'on a trouvé en ce genre juſqu'ici. On en jugera par la nouvelle machine qu'il a imaginée.

Elle eſt ſi ſimple, que, ſelon lui, elle ne mérite pas le nom de machine. On l'appelle plus modeſtement *Sillometre*, meſure du ſillage; les Mouſſes comme les Pilotes ſeront en état de la faire, de s'en ſervir, & de la radouber. Si avec l'avantage de la ſimplicité, elle a encore celui de la juſteſſe, du moins d'une plus grande juſteſſe, on ne lui refuſera pas la préférence.

Les piéces du nouvel inſtrument ſont une verge de fer ſuſpendue comme un balancier, & qui ſoit enchaſſée ſi fortement dans une boule de buis ou de métal, qu'elle ne puiſſe en ſortir. Le balancier avec ſa boule doit être ſuſpendu, de maniere qu'il puiſſe tourner & balancer librement en tout ſens.

Le balancier, ainsi suspendu par le milieu, est accroché par une barre de fer garnie de plusieurs gonds l'un au-dessus de l'autre à l'arriere du vaisseau, de maniere que le gouvernail n'en soit pas incommodé. On fait passer dans un des gonds plus haut ou plus bas une verge horisontale, qui porte tout le *Sillometre*, & l'on aura soin que la boule descende dans la mer jusqu'à la profondeur de trois ou quatre pouces ; ce qui se pratique aisément par les diverses hauteurs de ses gonds.

Dans la chambre du Pilote, où tel autre endroit qu'on jugera plus convenable, on place un cylindre creux de métal de six ou douze pouces de diamétre, plus ou moins, de trois ou quatre pieds de hauteur ; au cylindre, est joint un tuyau cylindrique de deux, trois ou quatre lignes de diamétre, & fort poli intérieurement. Ce tuyau sortant par la poupe, recourbe à angles droits. Par une de ses extrémités, il peut répondre au balancier, où il est attaché par un cordon qui passe dans tout le tuyau, & dont l'autre bout descend jusqu'au milieu du grand cylindre ; & ce cordon qu'on a passé dans toute la longueur du tuyau, soutient

au-dedans du cylindre un baſſin qui s'y enchaſſe, ſans un frottement trop ſenſible. Ce baſſin doit être aſſez grand pour contenir des poids juſqu'à la concurrence de 234 livres.

Le Pilote qui voudra eſtimer la vîteſſe du vaiſſeau, ſera attentif à charger le baſſin plus ou moins, ſelon l'impreſſion plus ou moins grande de l'eau contre la carene du navire, actuellement ſous voiles & faiſant route. C'eſt par ces poids proportionnés à l'impreſſion de l'eau, qu'on empêche le baſſin de monter dans le cylindre, & le balancier avec le globe de faire la culbute; c'eſt auſſi par ces poids que l'on connoît l'effort de l'eau ſur le globe, & par cet effort bien connu, la vîteſſe de l'eau ou du navire, qui eſt la même. On a inſéré dans le volume une table, où l'on voit d'un coup d'œil le ſillage des vaiſſeaux, ſelon la diverſité des poids.

L'Auteur finit par une courte expoſition de *l'état* d'armement des vaiſſeaux de France. Les vaiſſeaux de guerre tiennent le premier rang. Ce ſont autant de citadelles plus ou moins fortes, qui ſe promenent fierement ſur l'Océan & ſur la Méditerranée, por-

tant partout une artillerie redoutable, & des guerriers plus intrépides que ces Héros Grecs enfermés dans le cheval de Troye. Ces vaisseaux, par deux Ordonnances de Louis XIV. sont divisés en cinq rangs. Cette distinction est fondée sur leur longueur, le nombre de leurs ponts, leur port ou capacité, & sur le nombre des canons dont ils sont armés. Les vaisseaux du premier rang, depuis l'estive à l'étambord, deux piéces de charpente posées à l'extrémité de la quille, l'une à la prouë, l'autre à la poupe, ont environ 163 pieds de longueur, & 44 en largeur. Leur creux est de 24 pieds 4 pouces; ils ont trois ponts, & portent 1500 tonneaux, c'est-à-dire, trois millions de livres: car chaque tonneau, en fait de Marine, est de deux mille livres. Tel est le devis ordinaire d'un vaisseau François du premier rang. Les vaisseaux du second rang n'ont jamais plus de six-vingt, ni moins de 105 pieds de quille. Ils ont trois ponts entiers ou deux ponts & demi, c'est-à-dire, que le troisiéme pont ne va pas de la poupe à la prouë, mais n'occupe que la moitié de cette longeur, depuis la poupe en avant. Le nombre de leurs canons

n'eſt pas au-deſſus de 70, ni au-deſſous de 56; nous omettons les vaiſſeaux des trois rangs inférieurs. On appelle vaiſſeaux de ligne, ceux qui ſont aſſez forts pour combattre en ligne dans une armée navale rangée en bataille; on les appelle auſſi vaiſſeaux de haut-bord, pour les diſtinguer des galeres & des vaiſſeaux plats.

Les mâts ne ſont point perpendiculaires à la quille; ils ſont un peu inclinés vers l'arriere, pour mieux réſiſter *à la pouſſée de la voile* qui reçoit le vent du côté de la poupe.

Il n'y a que les Conſtructeurs, ou plutôt chaque Conſtructeur ſçait les proportions qu'il obſerve dans la conſtruction des mâts; c'eſt un ſecret qu'il ne communique qu'à ſes enfans. Perſonne n'ignore que la largeur des vaiſſeaux doit décider de la longueur des mâts. Le reſte eſt encore de pure expérience, & n'eſt pas uniforme.

Si la largeur du vaiſſeau n'excéde pas 25 pieds, la longueur du grand mât ſera triple de cette largeur. On ajoute un pied de hauteur au mât pour chaque pied de largeur, dont le navire excédera la largeur de 25 pieds. Quant à l'épaiſſeur du mât, elle ſera d'autant

de pouces qu'il y a de pieds dans les trois quarts de la largeur du vaisseau ; les autres mâts sont réglés sur le grand mât.

Les voiles sont attachées au mât par des vergues, qui sont des piéces de bois arrondies dans toute leur longueur, & qui dans le milieu sont deux fois plus grosses qu'aux extrémités. Il est évident que ces vergues, aussi-bien que les voiles, doivent être proportionnées à la grandeur du navire. Aux vaisseaux qui ont 180 pieds de long & 95 de large, la grande vergue est de 98 pieds.

Les ancres qui servent à retenir le vaisseau dans les mouillages, sont faites d'un alliage de fer de Suede & d'Espagne. La grande ancre d'un vaisseau qui a 45 pieds de largeur est longue de 18 pieds, & pese 5832 livres. Ce que nous venons de dire ne donne qu'une idée bien superficielle d'un sujet très-étendu, mais dont se contenteront aisément ceux qui n'ont que l'envie de voir la mer & les vaisseaux.

Par M. Saverien, Mémoires de Trévoux, Juin 1750, pag. 1192.

ARTICLE XLVI.

Systême nouveau sur les moyens de faire aller les Navires contre le vent en droite-ligne, par le vent même.

QUOIQUE le moyen d'aller contre le vent en droite-ligne n'ait pas été découvert jusqu'à présent, on ne doit pas croire qu'il soit impossible d'y parvenir; il paroît que l'impossibilité n'en peut être démontrée que par rapport à l'usage des voiles ordinaires.

C'est la véritable spéculation, que de chercher à corriger les défauts des régles ordinaires. Nous avons obligation à nos prédécesseurs, de nous avoir transmis l'usage des voiles & celui des rames; leurs réflexions nous ont applani le chemin que nous avions à faire pour perfectionner la navigation. Nous pouvons par les nôtres aller plus loin.

Nous avons corrigé les défauts des rames ordinaires, avec lesquelles il y a les deux tiers du tems perdu; & nous avons éprouvé une infinité de fois, que nos rames perpendiculaires agissent &

poussent l'eau sans interruption, sans perte de tems, sans causer d'embarras, soit sur les grands, soit sur les petits vaisseaux : qu'elles sont d'ailleurs incomparablement plus convenables au travail des hommes, dont le nombre y peut être augmenté autant qu'il est besoin selon la nécessité ; ce qui n'est pas possible par la vogue des rames ordinaires. On s'en servira très-avantageusement, lorsque le vrai se sera fait jour.

Tâchons à présent de prouver qu'on peut aussi corriger les défauts des voiles ordinaires, dont l'usage nous prive d'aller contre le vent en droite-ligne.

N'est-il pas vrai que la force du vent n'agit sur les voiles ordinaires qu'à proportion de la superficie qu'elles lui présentent ? Pourquoi ne peut-on pas présenter au vent l'équivalent des mêmes superficies dans une autre disposition, qui puisse procurer l'avantage d'aller contre le vent en droite-ligne ?

On a déja prouvé par raisonnement & par expérience, la possibilité de faire marcher une charette à quatre roues contre le vent en droite-ligne par le vent même, & par tous les autres rumbs de vent, sur les lieux décou-

verts où ce puiſſant moteur peut avoir toute ſon action.

L'invention des voiles ordinaires n'a pas coûté un grand effort d'imagination. Il étoit tout naturel d'expoſer des ſuperficies, pour donner de la priſe au vent. Pourquoi ſuivrons-nous toujours une ancienne méthode que nous reconnoiſſons défectueuſe, ſi nous en pouvons corriger les défauts ? Examinons attentivement, & ſans prévention, les moyens de faire ſervir le vent contraire.

Nos anciennes & nos nouvelles rames nous prouvent par la longueur, & par la vîteſſe de leur partie extérieure qui frappe l'eau, que l'on trouve par tout des points fixes dans ce corps, quoique fluide.

Or étant poſſible d'avoir une réſiſtance dans l'eau, pour ne pas faire ſervir le vent pour aller contre lui-même, ne pouvons-nous pas employer des voiles circulaires, pour produire par la force avec laquelle le vent les obligera de tourner, une forte & prompte impulſion à nos rames perpendiculaires ? A la vérité, il ſera peut-être difficile de mettre en évidence un tel projet dans ſa perfection au premier coup

coup d'essai ; mais quelque difficulté que l'on rencontre, il faut aller en avant, parce qu'il n'y a nulle raison d'impossibilité. Au contraire nous prévoyons qu'en appliquant nos voiles circulaires & verticales, l'action du vent servira certainement à faire tourner nos rames perpendiculaires placées derriere, ou à droite ou à gauche du navire, qui frapperont l'eau en se succédant l'une à l'autre sans interruption, & par une force continuellement appliquée, qui viendra de la circulation de ces voiles circulaires mues par la force du vent ; & parce que ces voiles circulaires présenteront toujours leurs faces obliques, le vent les obligera de tourner sans cesse, en se dérobant & s'introduisant dans le vent, ainsi que fait une vis, parce que l'obliquité qu'elles présentent au vent est un plan incliné, semblable au pas de la vis. Ces sortes de voiles s'introduisant, & se dérobant dans le vent, à cause qu'il les frappe en passant au travers d'elles, il n'y aura que le corps du vaisseau qui s'opposera à son passage. Mais comme elles seront toujours obligées de tourner, & que leur circulation sera toujours la cause de la circulation des ra-

mes, le vaiſſeau ſera déterminé à aller en droite-ligne contre le vent, qui ne rencontrera pour toute oppoſition que l'avant : par conſéquent il s'échappera par les deux côtés du navire.

Les diamétres & les ſuperficies de toutes les piéces feront réglées ſelon la groſſeur & la conſtruction du vaiſſeau.

Il eſt clair que nos mêmes voiles circulaires ſerviront auſſi pour tous les autres rumbs de vent, avec cette différence, que quand on aura le vent de côté, le vaiſſeau n'ira pas tant à la bande que par les voiles ordinaires.

Ce ne ſont pas là les ſeuls avantages des voiles circulaires. Elles tiendront le vaiſſeau toujours plus droit qu'il n'eſt par les voiles ordinaires, parce que l'arbre ſur lequel elles ſont appliquées ſera porté ſur le centre du vaiſſeau, & que leur propre poids ſera toujours hors de ce centre ; ce qui procurera deux grandes utilités. La premiere, qu'elles pourront toujours être orientées en face au vent, afin de profiter de toute ſa force, & d'en prendre moins ou point du tout ſelon les beſoins. La ſeconde, qu'elles feront une eſpéce d'équilibre à la force du vent par leur propre peſanteur. D'ailleurs nous voyons

que par l'usage des voiles circulaires, le vaisseau ne sera pas autant en danger dans les grandes tempêtes, parce que le vent n'aura pas autant de prise à nud, qu'il en a par la mâture ordinaire, qui présente une infinité de cordages, sans parler de la quantité de mâts, qui sont autant de leviers qui aident au vent à tourmenter le vaisseau.

La vîtesse du vaisseau sera aussi grande par nos voiles circulaires que par la voilure usitée, parce qu'on peut faire prendre aux voiles circulaires autant de vent qu'il est besoin, soit pour donner autant de vîtesse aux rames qu'il est nécessaire, soit pour vaincre la résistance que l'eau fait au navire. Ajoutons que la manœuvre des voiles circulaires sera beaucoup plus simple, & infiniment plus facile, que celle des voiles ordinaires.

Par M. Ducquet, Mémoires de Trévoux, Novembre 1728, pag. 2108.

Fin du Tome IV.

608711



TABLE

Des Articles contenus dans ce quatriéme Volume.

ARTS ET MÉCHANIQUES.

ARTICLE PREMIER.

SUR les inventions modernes dont la découverte est dûe aux Anciens, page 1.

ARTICLE II.

Sur les styles ou plumes des Anciens, 9.

ARTICLE III.

Sur les différentes matieres dont on peut fabriquer du papier, 16.

ARTICLE IV.

De l'Encre de l'Imprimerie & de la Relieure des Livres Chinois, 22.

ARTICLE V.

De l'Origine de la Peinture, 35.

ARTICLE VI.

Des différentes manieres de peindre, 40.

ARTICLE VII.

Des différentes sortes de peintures. 51.

ARTICLE VIII.

Des couleurs que l'on emploie dans les différentes peintures, & de la maniere de glacer les couleurs, 85.

ARTICLE IX.

Observations sur le Coloris, 116.

ARTICLE X.

Principes pour l'impression qui imite la peinture & la tapisserie en forme de brocards, 125.

ARTICLE XI.

Sur la teinture des Anciens & des Modernes, 135.

ARTICLE XII.

Observations physiques sur le méchanisme de la teinture, 141.

ARTICLE XIII.

Sur les teintures, 145.

ARTICLE XIV.

Observations sur le mélange de quelques couleurs dans la teinture, 150.

ARTICLE XV.

Recherches sur la pourpre, sur sa composition & ses différentes especes, 156.

ARTICLE XVI.

Sur la maniere de nourrir & élever les vers à soie pour l'avoir meilleure & plus abondante, 166.

ARTICLE XVII.

Dissertation sur l'utilité des soies des Araignées, 201.

ARTICLE XVIII.

Où l'on examine si la nouvelle méthode de tirer la teinture du caffé sans le rôtir, est préférable à l'ancienne & ordinaire méthode de le brûler, 212.

ARTICLE XIX.

Sur la maniere d'appliquer aisément des bas-reliefs en or sur l'or & l'argent; 226.

ARTICLE XX.

Dissertation sur l'origine du cuivre, sur la maniere de le tirer de la mine, & sur ses divers usages, 229.

ARTICLE XXI.

Observations sur le plomb sonnant, 238.

ARTICLE XXII.

Eclairciſſement ſur la fabrique du fer blanc, 243.

ARTICLE XXIII.

Sur l'art de convertir le fer de fonte en acier, 249.

ARTICLE XXIV.

Sur la propriété particuliere du fer de ſe dilater en ſe refroidiſſant lorſqu'il a été fondu, 257.

ARTICLE XXV.

Sur la maniere de faire des ouvrages de fer fondu auſſi finis que de fer forgé, 260.

ARTICLE XXVI.

Diſſertation ſur la Verrerie, 272.

ARTICLE XXVII.

Des anciens verres ; comment ils étoient faits, & qu'en ont penſé les Anciens ; dans quels lieux ils ont été trouvés ; pourquoi on les mettoit dans les cimetieres ; quelle eſt leur antiquité, & où ils ſe conſervent ; des dyptiques ou tablettes d'ivoire des Anciens, de leur forme & de leur uſage. 289.

ARTICLE XXVIII.

Maniere de copier ſur le verre coloré les pierres gravées., 295.

ARTICLE XXIX.

Sur les mines de turquoiſes, ſur la nature de la matiere qu'on tire de ces mines, & ſur la maniere dont on la colore, 299.

ARTICLE XXX.

Obſervations ſur les différentes manieres dont on peut faire la porcelaine, & ſur les véritables matieres de celle de la Chine, 304.

ARTICLE XXXI.

De l'origine & de la culture des cannes à sucre, des bâtimens & des ustensiles nécessaires pour la manufacture du sucre, de la fabrique de toute sorte de sucre, 309.

ARTICLE XXXII.

Sur la force des corps reposans, 317

ARTICLE XXXIII.

Sur le choc & la pression, 323

ARTICLE XXXIV.

Sur le mouvement méchanique des corps flexibles, 329.

ARTICLE XXXV.

Eclaircissemens à la portée de tout le monde sur la chûte parabolique des corps, 332.

ARTICLE XXXVI.

Sur l'origine & l'histoire de l'Horlogerie, 339.

ARTICLE XXXVII.

Nouvelles machines ou inventions approuvées par l'Académie à cause de leur utilité, 347.

ARTICLE XXXVIII.

Description d'un poële de nouvelle invention extrémement utile, 358.

ARTICLE XXXIX.

Sur la maniere de conserver les œufs, 361.

ARTICLE XL.

Sur les machines à élever les eaux, 371.

ARTICLE XLI.

Description d'une nouvelle machine pour le nivellement entre deux lieux fort éloignés l'un de l'autre, & situés sur le même courant, 381.

ARTICLE XLII.

Description d'une nouvelle maniere de trouver des fontaines, 389.

ARTICLE XLIII.

Nouvelle machine pour faire sortir le mauvais air des vaisseaux, 396.

ARTICLE XLIV.

Invention d'une nouvelle pompe marine extrêmement facile à construire & à manœuvrer, 400.

ARTICLE XLV.

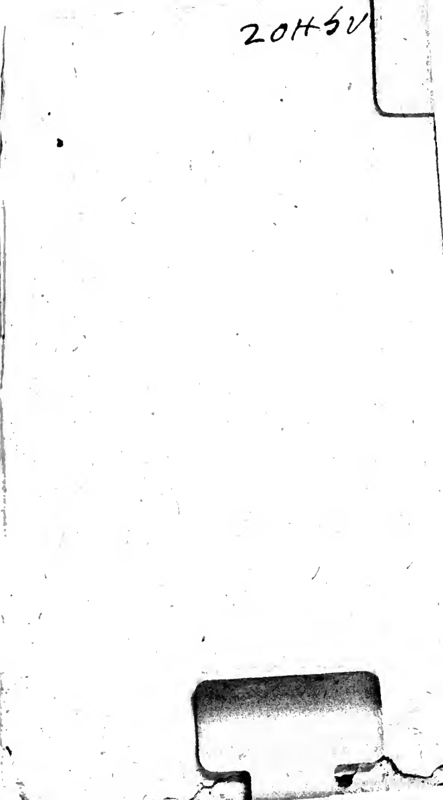
Observations sur l'art de mesurer le sillage des vaisseaux, 413.

ARTICLE XLVI.

Système nouveau sur les moyens de faire aller les navires contre le vent en droite ligne par le vent même. 422.

Fin des Articles contenus dans ce quatriéme Volume.

Google


20H5V

